Rolle

MARIO PANIZZA

I nuovi elementi

della

psicofisiologia

ROMA
ERMANNO LOESCHER & C.°
1898.

MARIO PANIZZA

I NUOVI ELEMENTI

DELLA

PSICOFISIOLOGIA

CONFERENZE

TENUTE

AL CIRCOLO DEI NATURALISTI

IN ROMA

ROMA

ERMANNO LOESCHER & C.°

(Bretschneider e Regenberg)

LIBRAI DI S. M. LA REGINA D'ITALIA

1898.

A chi legge

Queste conferenze, tenute per rispondere ad un cortese invito del Circolo dei naturalisti, si debbono considerare come un discorso diviso in tre parti, sopra lo stesso argomento.

L'argomento è semplicissimo; non riguarda che un punto solo di una dottrina della conoscenza, cioè, la sensazione; *e si discute se questa sia, come vogliono i psicologi, un composto di elementi più semplici, o si possa intendere in modo diverso.*

L'argomento sarebbe esaurito con la prima parte, dove si dimostra che siffatti elementi non esistono, nè come dati dell'osservazione, nè come elementi supposti per legittima in-

integralmente, come furono dette. Il discorso rapido e conciso (in alcuni punti forse troppo) mi era consentito dall' uditorio elettissimo; ma siccome anche allora cercai di essere più chiaro che fosse possibile, e riflettendo, che in questa materia si segue assai meglio lo scritto che non l'esposizione verbale, e che, infine, si tratta di principî comuni a qualsiasi cultura, così confido che non riuscirà difficile ed astruso per alcuno. E ciò m' importa, perchè, se l' argomento tocca più davvicino le basi di alcune discipline con le quali ha immediata attinenza, si riflette, nella sua applicazione, come tutti i principî scientifici, in una sfera più vasta, e potrebbe interessare anche altri che non siano impegnati direttamente in questi studi.

I.

Le sensazioni elementari non esistono.

Signori,

Non credo che si possa dare disgrazia maggiore per uno studioso di quella d'imbattersi in una questione di principî; vale a dire, di trovarsi dinanzi ad un concetto che si è ritenuto finora come una verità, una verità tanto accertata, che nessuno pensa più di discutere; che si è persino dimenticato d'onde ci sia pervenuta, che da tempo remoto serve di base a tutto un ordine di conoscenze, e sentirsi nascere nell'animo il dubbio che non si tratti invece che di un errore. Se questo studioso fosse una persona a me cara, lo consiglierei sinceramente a tener per sè i suoi dubbî; o almeno ad imitare Copernico, che rimase lungamente incerto se dovesse dare alla luce il suo libro: *De revolutionibus orbium cœlestium,* o comunicarlo soltanto a pochi e fidati amici; ed infine lasciò che si stampasse quando, sentendo prossima ed inevitabile la

debbo intrattenerli sopra una questione di principî. Ci fui indotto, riflettendo che, in primo luogo, la questione è già stata posta da tempo, e chi l'ha enunciata doveva pensarci prima a tacere, perchè adesso è troppo tardi per impedire che sia discussa; in secondo luogo, che i tempi sono più maturi, poichè tutti gli studî positivi convergono a renderla più chiara ed accettabile che non fosse altre volte; ed infine, che è bensì una questione di principî per l'oggetto, ma non pel metodo, giacchè non si tratta che di applicare con un po' più di rigore un canone elementare del positivismo; quello, cioè, di non scambiare concetti della mente, vale a dire, parole, a cui non corrisponde nulla di reale, nè in noi nè al difuori, per dati sperimentali. E del resto il positivismo ha oggi così numerosi seguaci, che è lecito confidare che una verità, la quale derivi da tali premesse, possa incontrare facili adesioni, ed essere nella storia della scienza più fortunata di tante altre.

Ora veniamo all'argomento. Nell'ordine psichico si ritengono come soli dati sperimentali le *sensazioni;* ma che cosa deve intendersi per sensazione? Questa parola viene comunemente adoperata per indicare quel fatto di coscienza che abbiamo quando gli oggetti esterni fanno impressione sugli organi dei

stiche, come tante altre che hanno inquinato la scienza, e che il positivismo è venuto man mano distruggendo.

Importa anzitutto sapere come non sia dalla psicologia che potremo aver lume per rispondere a tale quesito, ma soltanto dalla fisiologia del sistema nervoso.

Si crede oggi che quegli elementi siano rinvenuti per un processo d'analisi psicologica. " La sensazione elementare, dice, per es., Ardigò, è l'elemento della psicologia, perchè l'analisi psicologica non può andare oltre di esso. [1] " Ma in ciò vi è errore, come sarà facile dimostrare.

In primo luogo la sensazione si considera dai psicologi come un *tutto psichico,* vale a dire, confondono, o, meglio, fondono insieme in essa ciò che vi ha di psichico e ciò che vi ha di fisico e di esteriore, e ne fanno una cosa sola di natura psichica. Si è tentato, è verissimo, di considerare la qualità della sensazione come un suo contenuto e di fondare, sulla differenza delle qualità, il carattere rappresentativo delle sensazioni; ma la qualità è sempre subbiettiva e, se si toglie questa, sarebbe difficile il dire che cosa rimane della sensazione. Fino a questo punto, dunque,

[1] Ardigò, *Opere filos.* - Padova, 1898, vol. VII, pag. 36.

dei corpi. Quando, per es., si vede che una massa può cambiare di volume conservando lo stesso peso, si è obbligati ad inferire che la materia di cui è formata non sia continua, ma risulti di tante particelle sovrapposte, che si mantengono ad una certa distanza, così da potere, riavvicinandosi o allontanandosi fra di loro, occupare spazi diversi. Ma chi potrebbe dire quale proprietà del fatto psichico obbliga la psicologia ad ammettere che sia un composto di sensazioni elementari? Si può dire invece tutto il contrario: che, cioè, questa ipotesi rende inesplicabili i caratteri più importanti di quel fatto; per es., la continuità, nella quale si trova in tutte le rappresentazioni della coscienza. La possibilità di dividere in molte parti una superficie di color rosso dipende da ciò che le parti rosse, anche tra di loro separate, rimangono raccolte in una rappresentazione unica; se fossero altrettante sensazioni, puramente aggregate, ognuna porterebbe via con sè la sua parte di coscienza, e non rimarrebbe la coscienza del tutto che fu diviso.

Non si tratta, adunque, di analisi psicologica. La divisibilità d'una sensazione si fonda su questo solo fatto: che il nervo è composto di molte fibre, e poichè le sensazioni si fanno derivare da un'impressione ricevuta dalle fibre nervose, così si è condotti ad ammettere

di elementi, cioè, che debbono associarsi, combinarsi in vario modo, per dare il fatto percettivo.

Non è quindi la psicologia, ma la fisiologia, come si diceva da principio, che ci deve illuminare sulla natura di questi elementi; e, più precisamente, è alla fisiologia che dobbiamo chiedere su che cosa si fondi per affermare che le sensazioni siano elementi di tale specie.

Tra le scienze di osservazione o sperimentali e la fisiologia del sistema nervoso, vi è questa differenza, che le prime non contemplano che il lato esterno o fisico dei fenomeni, la seconda deve considerare gli stessi fatti anche sotto un altro aspetto, cioè, in quanto sono rappresentazioni della coscienza.

Se un corpo viene a contatto della nostra pelle, noi avvertiamo l'impressione e diciamo di avere una sensazione; ma questa sensazione non si troverebbe in quel corpo, o nelle modificazioni che esso imprime sulla nostra pelle; nè si troverebbe in un altro essere vivente, per es., in un altro uomo, se questo non ci facesse conoscere per qualche segno che egli avverte al pari di noi la stessa impressione. Si è considerato perciò nella sensazione qualche cosa che non è dato nei fatti esterni, ma è solo un modo col quale avvertiamo, rispetto a noi, la loro presenza. La

come condizioni della coscienza che l'elemento nervoso in rapporti meccanici con le cose circostanti: in quei rapporti, cioè, in cui si trovano tra di loro tutti gli altri corpi che sono nello spazio, e che si possono ricondurre al movimento e a forme varie del movimento. Ma nella realtà esteriore in quanto si rappresenta alla nostra coscienza, nel fatto fisico in quanto è da noi percepito, si scorge tra le stesse cose un rapporto che non è un movimento od una forma del movimento, ma ne differisce soprattutto per questo, che in esso le cose invece di essere l'una fuori dell'altra, senza poter comunicare tra di loro che per azioni e reazioni reciproche, sono contenute in una sfera che dà una unità, o dirò meglio, una continuità alla rappresentazione, e le avvertiamo in noi come nostre proprie affezioni. È questo ciò che chiamiamo *rapporto psichico.*

Supponendo che non esista altra realtà oltre la realtà esteriore, il rapporto psichico non obbligherebbe in alcun modo ad ammettere una realtà distinta e di natura diversa; si dovrebbe solo concludere che tra le stesse cose esistono due specie di rapporti, rapporti meccanici e rapporti psichici: i primi comuni a tutte le cose che compongono la realtà esteriore, i secondi proprî soltanto della materia in quella speciale forma d'organizza-

sia per queste che per altre ragioni, è certo che attraverso tutti i secoli il concetto meccanico ha prevalso, e continua a prevalere.

I fisiologi considerando che l'elemento nervoso era composto di materia come tutti gli altri, corpi, trovarono che questi venendo con esso a contatto, non potevano che spostarne in qualche punto la massa, imprimervi un movimento. Ora la sensazione è qualche cosa che non si trova nell'elemento nervoso, nelle impressioni che subisce, o nelle azioni dinamiche di cui è la sede; e perciò hanno ammesso che la sensibilità dipenda da un altro principio, da un principio senziente, che si manifesta nel nervo e rimane a sua volta modificato dall'impressione da questo ricevuta. Tale principio, che conferisce così al nervo la proprietà di sentire, scompare in seguito dalle considerazioni dei fisiologi, ma vi rimane sempre sottinteso. Siccome quel principio non sarebbe noto che nelle sue modificazioni, corrispondenti alle impressioni ricevute dai nervi, non esisterebbe come cosa conosciuta; ma per quanto inconoscibile, è sempre il soggetto su cui poggiano le qualità che si chiamano sensazioni. Nel linguaggio dei fisiologi infatti, le sensazioni vengono considerate come qualità, non mai come sostanze.

razzano, non aiutano la scienza nella spiegazione dei fatti.

Non v'ha dubbio che siano *inestesi*. Si è potuto da principio ritenere che una sensazione sia estesa; ma una più matura riflessione dimostrò che la sensazione estesa è un assurdo. Si possono riassumere i ragionamenti in proposito degli autori in poche parole. Il nervo riceve l'impressione nella sua massa che è composta di parti, di molecole nervose; ora la sensibilità non può essere nella massa, che non ha l'unità per ricevere l'impressione, nè può essere inerente all'una o all'altra molecola, perchè la molecola sensibile sarebbe a sua volta divisibile in parti più piccole, e tra queste converrebbe cercare di nuovo quella in cui risiede la sensibilità, e così all'infinito. L'unità psichica nella quale consiste la sensazione, non può trovarsi che in un soggetto indivisibile, che perciò sarà semplice e quindi inesteso.

Diremo, anche in questo caso, che un elemento non cesserebbe, solo perchè inesteso, di avere un valore scientifico; si dovrebbe tuttavia provarne l'esistenza od almeno provare che è indispensabile per spiegare qualche cosa. Ma abbiamo già detto che non vi è alcun fatto che ci conduca a questi elementi, all'infuori della ipotesi che gli stati psichici abbiano per condizîone le impressioni nervose.

Il secondo è questo: che la sostanza psichica non potendo conoscere sè stessa che nelle proprie modificazioni, diventa a sua volta inconoscibile, non rimanendo altri elementi della conoscenza che gli stati psichici che corrispondono a quelle modificazioni.

Come ognun vede, è così mutata la nozione del fenomeno che avevamo al punto di partenza: la realtà fenomenica non è più la realtà esteriore, ma si compone di una serie di stati psichici tutti interni, e non meno della sostanza che ne era il sostrato, inestesi. Nella coscienza si distingue ancora un di dentro e un di fuori; ma questo non è che una mera apparenza che si genera per speciali associazioni di elementi; vi sono, cioè, due serie di fenomeni che paiono diversi, cioè, interni ed esterni, ma non sono invece che gli stessi elementi diversamente combinati.

Ed è pure mutato l'indirizzo scientifico; non si tratta più di vedere che cosa si aggiunga alla realtà esteriore perchè questa, che è un fatto fisico, diventi un fatto psichico; ma di vedere invece come con quegli stati psichici, che sono i soli elementi di cui disponiamo, sia possibile avere la rappresentazione attuale del mondo, vale a dire, dobbiamo costruire la realtà esteriore con quegli elementi; il che conduce a negare in essa

sorgeva spontanea la domanda: come mai un'impressione nei nervi potesse diventare una sensazione, come, in altre parole, uno stato della materia nervosa dovesse avere per concomitante uno stato psichico? Non lo sappiamo, rispondono i fisiologi: a noi basta avere per certo che tra uno stato nervoso ed uno stato psichico vi è un nesso; un nesso invariabile, costante: questa è la relazione che constatiamo, e se è oscura, non è più oscura di tante altre, anche più comuni, che sono l'oggetto della scienza.

Come un corpo comunica il proprio movimento ad un altro corpo? Se si comunica per impulso, che è l'impulso? I corpi non vengono tra di loro a contatto, ma agiscono gli uni sugli altri a distanza. Ora avviene un contatto per mezzo di materia infinitamente attenuata che s'interpone, o si tratta di qualche altra azione non ancora conosciuta? E i corpi stessi non li conosciamo che per l'azione che spiegano su di noi; ma che sono in sè stessi, nella loro essenza? Dunque quale meraviglia se non si riesce ad intendere come una sensazione derivi da un movimento nervoso? Ciò che rimane a noi quale dato positivo è la relazione costante fra i due fatti.

Questo ragionamento, come ognun vede, si fonda sul presupposto che si tratti veramente della relazione tra due fatti; ma ciò

nervoso riceva impressioni dall'esterno? No, certamente; ma l'impressione non sarebbe la causa dello stato psichico, e si dovrebbe semplicemente intendere come l'effetto di uno stimolo che produce nei nervi uno stato di eccitazione, un cambiamento nel contenuto materiale della percezione.

Non risulta, infatti, da nessuna esperienza che una eccitazione nervosa si trasformi in una sensazione, e che vi sia perciò un nesso tra lo stimolo e la sensazione; risulta soltanto che lo stimolo è causa di un'eccitazione nervosa e che questa è percepita. Se applichiamo sulla pelle di un individuo uno stimolo qualsiasi, l'individuo di lì a poco ci avverte che sente l'impressione; il fisiologo direbbe in questo caso che lo stimolo ha prodotto una sensazione; stando al fatto, si dovrebbe invece affermare che lo stimolo ha prodotto nell'individuo uno stato nervoso percettibile; o, con altre parole, che l'individuo, il quale è già una coscienza, ha avvertito l'azione dello stimolo come un fatto nuovo nell'ordine complesso e svariato delle sue attuali rappresentazioni.

Si potrebbe obbiettare che in tal caso la percezione degli effetti d'uno stimolo sarebbe istantanea ed immediata; mentre è noto che tra l'impressione e il segno esteriore con il quale l'individuo mostra di averla

avvertita, corre un certo tempo, il tempo di reazione, di cui si è data persino la misura. Ma si deve riflettere che il fatto nuovo dovuto allo stimolo, anche considerato come un puro cambiamento materiale, ha bisogno di tempo per prodursi nell'apparecchio sensorio; e che ha pure bisogno di tempo l'eccitazione per svilupparsi nel sistema nervoso e tradursi in un movimento all'esterno; che un'altra frazione di tempo, è, senza dubbio, richiesta perchè il fatto sia distinto nella coscienza generale e complessiva dell'individuo che percepisce. Abbiamo già ampiamente dimostrato altrove come l'opinione che il tempo che rimane dopo i due periodi, così detti, sensorio latente e latente muscolare, sia assorbito da processi nervosi di trasmissione, e di trasformazioni centrali di eccitazioni in sensazioni, è una pura fantasia che non ha mai trovato nell'esperienza la più lontana conferma. [1]

Nei fatti, adunque, non vi è nulla che obblighi ad ammettere che l'eccitazione nervosa produce uno stato psichico, e non piuttosto che uno stato psichico non sia che una eccitazione nervosa percepita.

Si è detto poc'anzi che la percezione ha

[1] V. *La fisiologia del sistema nervoso e i fatti psichici;* quarta edizione. - Roma, Loescher, 1897.

un tono o carattere affettivo; si chiama *sensazione* appunto quando in essa ciò che percepiamo non è avvertito come vicenda di cose fuori di noi, ma come nostra propria interna affezione.

Non vi è affettività senza percezione: si parla di stati psichici puramente affettivi, però nessuno contesta che anche questi non abbiano almeno una localizzazione ed una estensione: quindi la loro subbiettività non si deve intendere in modo assoluto. Per i rapporti che si stabiliscono fra il sistema nervoso e il mondo circostante mediante gli organi dei sensi, l'oggetto che si rappresenta alla coscienza acquista maggior lucidità e nettezza e più precisi contorni; ma se il dato obbiettivo è un puro stato nervoso senza altre particolari determinazioni, non vi sarà difficoltà ad ammettere che il sentimento corrispondente sia vago, indeterminato, quasi direi, un puro esteso sentito. Non vi sarebbero, perciò, stati psichici diversi nel sentimento e nelle sensazioni speciali; ma la diversità dipenderebbe dal diverso contenuto della percezione.

Però considerando il puro lato affettivo troviamo che presenta qualità che coincidono, senza dubbio, con speciali condizioni fisiche, ma rimangono tuttavia stati propri del sentimento, cioè, fatti interni o subbiettivi.

Le sensazioni, come è noto, hanno una intensità varia; si possono, sotto questo riguardo, paragonare tra di loro, e si apprezza con questo mezzo direttamente l'intensità di una eccitazione nervosa e indirettamente l'intensità dello stimolo che l'ha prodotta. Ora, nel fatto esterno, la parola *intensità,* così spesso adoperata dai fisici, serve ad indicare la quantità di movimento che si produce in una unità di tempo, di spazio o di luogo, o la somma delle forze che si sviluppano nelle suddette condizioni e che si misura anche obbiettivamente con l'effetto prodotto sopra altri corpi. Si dice, per es., più o meno forte l'eccitazione di un nervo in rapporto ad un muscolo, a seconda che è più o meno energica la contrazione in questo provocata.

Ma che sarebbe l'intensità considerata nelle sensazioni? È uno stato psichico che corrisponde ad uno stato fisico, tanto che l'affettività diventa la misura psichica dell'intensità degli stimoli che agiscono tra di noi, ma rimane uno stato psichico, cioè, uno stato per sua natura del tutto diverso. Qui si potrebbe affermare che vi è un parallelismo tra uno stato psichico e uno stato fisico od obbiettivo. Ora, per comprendere come questo rapporto non abbia nulla a vedere con quello immaginato dai fisiologi, è

necessario rimovere un pregiudizio, che è ancora una traccia dell'opinione antica, che, cioè, il rapporto psichico non sia che un rapporto meccanico tra due sostanze di natura diversa.

Si considera l'affettività come un'espressione di passività; ma tale passività non ha nulla di analogo con ciò che accade tra corpi materiali che rimangono modificati per il contatto di altri corpi; ed anzi, ha un significato del tutto opposto.

Il dire che noi ci sentiamo passivi nella percezione, significa avere la coscienza di qualche cosa che resiste; ora, siccome nulla resiste se non in opposizione ad uno sforzo, la passività a cui si allude non è che la coscienza di questo sforzo; o, in altri termini, il dire che noi ci sentiamo passivi nell'ordine psichico significa tutto il contrario di ciò che la stessa parola esprime nell'ordine fisico, perchè il fatto a cui ci vogliamo nel primo caso riferire è questo: che noi siamo un'attività di fronte alla cosa percepita. È, quindi, un elemento attivo della coscienza, quello per cui la percezione diventa affettiva, diventa una sensazione.

Ciò posto, se si ammette che lo stimolo, a seconda della sua intensità, produce sensazioni con qualità speciali corrispondenti ai suoi vari gradi d'intensità, poichè delle

singole sensazioni non abbiamo alcuna coscienza, si deve ammettere che l'intensità derivi da una loro combinazione; ora, riflettendo che in questa consiste il fatto esteriore percepito, equivarrebbe a sciogliere l'unità psichica del fatto, e a considerare l'intensità come una proprietà inerente a ciascuna delle particelle di cui si compone la materia. L'osservazione diretta non ci obbliga a cadere in questo assurdo: in essa troviamo che la coscienza come attività conferisce un tono o carattere affettivo alla percezione, e come sforzo cosciente diventa nella sua graduazione la misura psichica di una intensità fisica od obbiettiva.

Lo stesso possiamo dire di un'altra qualità del sentimento che coincide pure con un particolare contenuto materiale, ma si deve ritenere come uno stato propriamente subbiettivo; ed è quella per cui il sentimento stesso, qualunque sia l'intensità, riesce piacevole o penoso. Non si può spiegare questa qualità perchè dipende da rapporti che si stabiliscono sin dalle origini tra l'organizzazione e l'ambiente; ciò che vi ha di positivo è che il piacere richiede relazioni normali dell'organismo con l'ambiente e quindi l'integrità degli organi dei sensi, che esprime appunto questa normalità di relazioni; mentre un sentimento di pena si ha, tosto che una

impressione anche lieve accade fuori del luogo abituale, o, in qualsiasi altro modo siano alterate o perturbate quelle relazioni. Un sentimento di pena aumentando d'intensità diventa dolore.[1]

Se fosse vera la premessa dei fisiologi, anche il piacere ed il dolore dovrebbero consistere in stati psichici distinti prodotti da impressioni ricevute da singole fibre nervose; e che poi si associano per dare i fatti di coscienza che indichiamo con quelle parole.

Si credette di trovare una prova sperimentale di questa opinione nel fatto che un taglio del midollo spinale che comprenda tutta la sostanza grigia e risparmi il fascio posteriore, abolisce la sensibilità dolorosa, mentre lascia sussistere la sensibilità tattile; ma, abbiamo già fatto osservare,[2] come ciò non significhi se non questo: che l'animale risponde con qualche segno ad eccitamenti lievi, e non risponde ad eccitamenti forti, poichè non è più, dopo quell'operazione, in grado di avvertirli come tali. Accade lo stesso negli animali in cui la sensibilità si estingue per esaurimento, e gli stimoli che prima davano vivi dolori, non dànno che sen-

[1] V. *La fisiol. del sist. nervoso e i fatti psichici*, op. cit., pag. 193 e segg.

[2] V. *La fisiol. del sist. nervoso e i fatti psichici*, op. cit., pag. 80-81.

sazioni tattili; non dimenticando, che nella pelle la sensibilità si estingue per ultimo, quando, cioè, è scomparsa in tutti gli altri tessuti.

Ma come risultati di una combinazione di sensazioni elementari, il piacere e il dolore, verrebbero a perdere quell'unità che è propria di questi stati del sentimento e per cui si ritengono indecomponibili dagli stessi psicologi; mentre non sarebbe possibile il dire che cosa siano considerati nelle singole sensazioni, cioè, indipendentemente dalle condizioni fisiche od obbiettive dal contenuto della percezione che pure è indispensabile a produrli. Anche in questo caso l'impressione è la causa dello stato fisico che viene percepito; ma allo stesso modo che tale percezione diventa, per l'attività della coscienza, una rappresentazione affettiva, per la particolarità del suo contenuto diventa un'affezione piacevole e dolorosa. Può sorprendere che si consideri il dolore come il prodotto di una nostra attività; ma ciò dipende dal confondere il fatto locale del nervo che reagisce ad un determinato stimolo, con lo stesso fatto, quando si presenta insieme con molti altri nella coscienza complessiva e generale dell'individuo che lo avverte e, rispetto a questa, è veramente subìto.

Non esiste, adunque, parallelismo psico-

fisico nel senso inteso dai fisiologi, cioè, come rapporto costante, invariabile, tra uno stimolo, o per meglio dire, tra gli effetti d'uno stimolo e le sensazioni elementari. L'esperienza dimostra che non è mai una sensazione che è così prodotta, ma un fatto della percezione, vale a dire, secondo le idee correnti, una combinazione di sensazioni; cosicchè, anche ostinandoci a ritenere l'ipotesi, in omaggio ai fatti, non si dovrebbe dire che lo stimolo produce una sensazione, ma che determina nelle sensazioni un movimento di associazione; si dovrebbe, per conseguenza, ammettere che le sensazioni elementari siano preesistenti nel sistema nervoso in attesa dello stimolo che deve porle in movimento per costituire diversi aggruppamenti. Ma la verità sta in ciò: che quegli elementi, come si è detto, non sono ammessi perchè abbiano una realtà qualunque o siano necessarii a spiegare qualche cosa; ma solo perchè, la sensazione, supponendo che si produca per l'urto meccanico dei nervi coi corpi che vengono con essi a contatto, che derivi da una impressione, non può essere che un composto di elementi di quella specie.

Sia che si consideri l'impressione come la causa di un'impressione in una sostanza psichica o senziente; sia che si vogliano staccare le sensazioni da qualsiasi sostrato,

e concepire il parallelismo psicofisico come una serie di stati fisici concomitante ad una serie di stati psichici, cosicchè l'impressione sarebbe la causa dello stato psichico (per esempio, l'irritazione di una cellula nervosa produrrebbe la sensazione [1]) non avendo più che quegli elementi per comporre il fatto di coscienza, da questo deve necessariamente scomparire ogni traccia di realtà fisica od esteriore. Ma sotto questo aspetto torna persino inutile parlare di parallelismo psicofisico; anche i fatti fisici sarebbero nostre rappresentazioni, anche gli organi coi quali li percepiamo; la realtà fisica od esteriore non sarebbe che un punto di vista provvisorio da cui il fisiologo prende le mosse, ma che abbandona subito per concludere con la psicologia che soltanto la serie psichica è data veramente, mentre il resto è a base d'astrazione; o, in altre parole, poichè la serie psichica si compone solo di elementi inestesi, che *sola realtà è l'inesteso.* [2]

Non credo che valga la pena di spendere

[1] Ferrier (*Les fonct. du cerveau*, trad. Varigny. - Paris, 1878, pag. 410) dice: *Le sensazioni sono il lato subbiettivo della modificazione impressa sulle cellule nervose da un oggetto presente.*

[2] Guicciardi (*Rivista sperim. di freniatria*, vol. III, fasc. 3°, pag. 721) cita contro di me il Münsterberg, il quale dice " *che l'oggetto proprio e specifico della psicologia positiva non dev'essere il* processo cerebrale,

ulteriori parole per convincere i miei cortesi uditori, che il fisiologo stando ai fatti non ha alcun diritto di giungere a quelle conclusioni: le sensazioni elementari non esistono, e ciò che di più elementare si presenta sinora alla sua osservazione è una percezione affettiva, immanente ad alcune condizioni fisiologiche dell'organismo che sono nel sistema nervoso. Studieremo più davvicino questo fatto elementare della psicologia in altra occasione.

Per ora chiuderò questo mio discorso, facendo voti che la grande semplicità della questione non ne faccia perdere di vista l'importanza; e questo dico, rivolgendomi a quelli che in molti rami del sapere, pur volendo seguire un indirizzo positivo, non hanno tempo nè lena di risalire ogni volta ai principî, che sono l'oggetto di altre discipline, per accertarsi se siano propriamente veri, e li applicano senza critica, perchè li hanno ricevuti come tali da fonti ritenute le più sicure. Si vedono ad ogni istante questi studiosi, quando si affacciano ad ostacoli insormontabili, confortarsi nella speranza che saranno superati nell'avvenire, e rimanere in attesa della scoperta, senza sospettare che si è

ma lo stato di coscienza. „ Sfido io a fare diversamente se a questa psicologia la fisiologia non lascia null'altro fra le mani.

sbagliata la via e che invece di andare verso la verità, ogni giorno più ce ne allontaniamo.

A questi soprattutto, vogliamo rammentare, come un indirizzo positivo dinanzi alle difficoltà che derivano dall'applicazione di alcuni principî, imponga l'obbligo di ritornare su questi e di riprenderli in esame; e chi credesse di andar oltre, non osservando questo canone, si persuada che avrà tutte le attitudini a fare molte cose brillanti, ma non è proprio nato per le modeste e severe ricerche della scienza.

II.

Non vi è nulla di reale
che non sia esteso.

Signori,

Se tra i miei benevoli uditori vi fosse qualcuno che, non avendo assistito alla precedente conferenza dubitasse di non poter seguire un discorso che è la continuazione dello stesso argomento, desidero di rassicurarlo su ciò pienamente.

Ho dimostrato allora, come quegli elementi più semplici della coscienza che si chiamano *sensazioni elementari,* non esistono affatto; sono, cioè, elementi introdotti nella spiegazione del fatto di coscienza, da un errore dei fisiologi; ed ho pure ricordato quale sia l'estremo e più logico risultato a cui è pervenuta la psicologia che pone le sue basi in quei dati e perciò solo che sono forniti dalla fisiologia, li considera come dati sperimentali. Quest'oggi mi propongo di intrattenervi, su ciò che propriamente si deve intendere per *fatto psichico elementare;* ma non credo che sia per questo necessario ri-

tornare su ciò che si è detto e rilevare nuovamente le difficoltà che ha suscitato alla scienza, un modo di vedere che, movendo con la fisiologia dall'esteso e terminando con l' avvolgersi nelle nebbie dell' inesteso, ha finito non solo col togliere alla nostra vista, ma col distruggere i fatti stessi che si proponeva di spiegare.

Siccome la psicologia insegna appunto che, *sola realtà è l'inesteso,* così, a me basterebbe che il mio nuovo uditore volesse concedermi, per pochi istanti, anche in via di pura ipotesi, come vero tutto il contrario, e, cioè, che non vi è *nulla di reale che non sia esteso.* Nessuno potrebbe contestare che il tentativo di invertire i termini del problema, dopo tante disillusioni non sia perfettamente legittimo; ma io lo suggerisco come il modo più facile per tenere sgombra la mente da tutte le spiegazioni che furono date, intanto che vedremo fin dove, procedendo in questo senso, si giunga a rischiarare il mistero della coscienza.

In che cosa consiste, adunque, il fatto psichico nella sua espressione più elementare?

Al suo punto di partenza la fisiologia trova che la realtà esteriore diventa, rispetto a noi, uno stato di coscienza, e che ciò è dovuto al sistema nervoso che possediamo; e per analogia giudica che lo stesso fatto ac-

cada negli altri esseri viventi che hanno nel loro organismo la stessa condizione.

Siccome quanto vi ha di psichico in uno stato di coscienza non è sperimentato che in noi, vale a dire, non si trova nei dati esterni, così si rende indispensabile un esame introspettivo del fatto psichico; e si comprende come questo esame non possa essere diretto che a sceverare ciò che nel fatto stesso vi ha di psichico, da ciò che vi ha di fisico o di esteriore; o, in altri termini, importa anzitutto vedere, che cosa si aggiunga da parte nostra alla realtà esteriore perchè questa diventi un fatto psichico, uno stato di coscienza.

L'argomento non richiederà molte parole.

Consideriamo una sensazione qualsiasi, uno di quei fatti che avvertiamo quando un oggetto esterno viene a fare impressione sugli organi dei sensi; ed eliminiamo da questo fatto tutto quanto vi ha di accidentale, che cioè può esservi e non esservi, senza che per questo sia annullata la sensazione. È infatti evidente che se abbiamo la sensazione di un color rosso, o quella di un sapore amaro, o quella di una pressione sulla nostra pelle, avremo fatti psichici diversi, ma non è da questa diversità della cosa sentita che dipende il lato psichico del fenomeno, poichè questo è in tutti identico: si può sostituire, sia pure

mentalmente, una qualità all'altra e avremo sempre una sensazione: potremo levare tutte le qualità, cosicchè non rimanga che la nuda estensione, e l'esteso sentito sarà ancora uua sensazione.

Ma ciò che nel fatto rimane di psichico, dopo questa eliminazione, ha due aspetti che non è difficile distinguere: cioè, l'apprensione immediata di una cosa e il modo di apprenderla, poichè, è evidente, che con la sensazione è data la conoscenza di qualche cosa, ma la cosa conosciuta si presenta come una nostra propria affezione. Certamente non vi è affettività senza coscienza, per cui questa ne è sempre l'antecedente immediato; però l'affettività non è necessaria a costituire il fatto psichico, il quale può anche consistere in una pura intuizione.

Possiamo ora considerare in modo distinto e successivo questi due aspetti della sensazione.

Se nella sensazione da cui avevamo eliminato ogni contenuto accidentale, non rimanendo che l'esteso, facciamo astrazione da ogni carattere affettivo, sparisce tutto quanto era nell'esteso capace di produrre in noi una impressione, e abbiamo l'intuizione pura di uno spazio, ossia, uno stato di coscienza di cui l'oggetto non è più che uno spazio puro.

Ma qui si presenta di nuovo la questione di sapere che cosa in questa intuizione appartiene alla coscienza e che cosa appartiene alla realtà esteriore.

L'oggetto dell'intuizione non può essere che lo spazio reale; però si comprende che tutte le sue limitazioni sono fatti accidentali che possono essere rimossi o mutati, senza che venga meno l'intuizione di uno spazio; non appartengono perciò al lato psichico del fenomeno; solo quando si abolisse lo spazio, l'intuizione non avrebbe oggetto di sorta e sarebbe annullata. Ma lo spazio è dato nella coscienza come una grandezza continua, mentre nella realtà esteriore è divisibile all'infinito; la continuità è, adunque, ciò che si aggiunge allo spazio, che è un fatto fisico, perchè diventi psichico; la continuità è nella coscienza, ed è ciò che fa dello spazio, come realtà esteriore, un fatto di coscienza. La continuità non sarebbe tuttavia che un concetto se si volesse astrarre dallo spazio reale, e non si può riguardare come un fatto dell'esperienza, se non come continuità dell'esteso che abbia almeno due delle sue dimensioni.

Veniamo a considerare la parte affettiva della sensazione, e prendiamo, come si è già fatto, la sensazione che non abbia altro contenuto che l'esteso. Questo non potrebbe es-

sere, come nell'intuizione, uno spazio puro; e la ragione è evidente, perchè l'affettività suppone un oggetto che agisca su di noi e faccia impressione, qualche cosa che resiste e che potremo chiamare la *materia*. Quindi nell'esteso sentito avremo sempre lo spazio occupato dalla materia.

Nella sensazione siamo passivi; ma non si deve dimenticare che questa passività è un fatto psichico, e sarebbe un grave errore il confonderla con la passività dell'organismo. Ognuno intende come l'organismo possa subire l'impressione e rimanere modificato dai corpi circostanti. Ma che sarebbe la passività come fatto psichico? Il sentirsi passivi rispetto ad una cosa, non significa altro che aver la coscienza di qualche cosa che resiste; ora, come si è detto nella passata conferenza, nulla resiste se non in opposizione ad uno sforzo; e la coscienza di qualche cosa che resiste non è che la coscienza di questo sforzo, è uno sforzo cosciente.

Non vi è, adunque, propriamente parlando, nulla di passivo nel fatto della sensazione: e dipende da un principio di reazione il suo carattere affettivo; diremo, che è la coscienza, la quale mentre ha l'intuizione di una cosa, concorre con una attività propria a produrre la sensazione, a dare, cioè, all'intuizione un carattere affettivo.

Questo è quanto, per ora, si può desumere dall'esame introspettivo del fatto della sensazione, il solo esame che possiamo istituire di questo fatto, perchè la sensazione si sperimenta solo in noi e non si trova in alcun altro fatto dell'osservazione. E così procedendo non ci scostiamo dal metodo ordinario delle scienze: si è preso in esame il fatto in sè stesso, indipendentemente dalle condizioni fisiologiche, cioè, disgiunto dalla sua causa, come si fa del resto per tutti gli altri fatti, che vengono isolati, descritti, prima di rilevarne le relazioni con le altre cose; così, ad esempio, si studia una foglia nella forma, nel colore, nella struttura, senza che per questo diventi un'astrazione e cessi nella realtà di essere una parte dell'albero da cui fu staccata, e l'effetto di tutto quel complesso di condizioni che costituiscono quest'altra cosa.

Ma in seguito l'esperienza dimostra che la sensibilità è una proprietà esclusiva della sostanza nervosa; vale a dire, una proprietà della materia vivente, e di una particolare forma di questa materia, che noi distinguiamo anche per altri caratteri, e chiamiamo *sostanza nervosa.*

La materia vivente, o, come fu detta, la base fisica della vita è il protoplasma; cioè, una sostanza di cui sono composti tutti gli esseri viventi, dal più semplice al più com-

plesso, e che si presenta dovunque con le stesse proprietà generali di nutrirsi, di muoversi, di svilupparsi e di riprodursi. Il protoplasma è composto per tre quarti d'acqua e per un quarto di sostanze diverse, di una struttura chimica assai complessa, e che stanno nel protoplasma combinate tra di loro chimicamente, formando così un insieme unico e solidale; infatti, sottraendo una di queste sostanze, si distrugge l'intera massa.

Le proprietà generali del protoplasma dipendono dalla sua organizzazione chimica; così non si potrebbe considerare come una sostanza amorfa, neppure quando si trova in quantità indefinita, non costituisce, cioè, alcun essere in particolare; perchè la sua organizzazione chimica è già una forma specifica, e come qualunque altro corpo esprime uno stato d'equilibrio di fronte alla materia dell'ambiente. Si distinguono però varie specie di protoplasma, vale a dire, esistono protoplasmi che, oltre le proprietà comuni a tutta la materia vivente, ne hanno di proprie e specifiche; e ciò è dovuto, senza dubbio, alla variabile composizione dei gruppi molecolari costitutivi, che, rispetto al protoplasma, sono come i gruppi atomici o radicali rispetto alla molecola; si debbono considerare, allo stesso modo, come gli organi

elementari dell'organismo chimico più complesso rappresentato dal protoplasma.

Il protoplasma, che è la base fisica non solo della vita in generale, ma di quella proprietà o funzione che si chiama la sensibilità, non è il protoplasma comune, ma un protoplasma differenziato; o, con altre parole, la base fisica della vita psichica, è un protoplasma speciale, un *neuroplasma.* Non possediamo alcun criterio di reazione particolare per distinguere il protoplasma comune dal neuroplasma; e la chimica scopre bensì nella composizione dell'elemento nervoso qualche traccia di sostanze per qualità e quantità diverse da quelle degli altri protoplasmi; ma non basta per poterlo discernere da quelli, nelle forme elementari della vita animale. Però che in queste esista mescolato alla massa del protoplasma comune, si può sicuramente inferire da ciò, che quando le funzioni si differenziano in apparecchi distinti, e si vedono elementi istologici di forma e di proprietà diverse costituire tessuti diversi, la sensibilità rimane una proprietà distinta ed esclusiva del tessuto nervoso. Il neuroplasma è quindi la forma specifica da cui dipende la *sensibilità;* è un protoplasma che manifesta una proprietà diversa da quelle comuni a tutta la materia vivente. Così se l'animale, come si deve ritenere, non si distin-

gue dagli altri esseri viventi che per la proprietà di sentire, potremo dire, che l'animalità s'inizia con la comparsa del neuroplasma; o, in altri termini, sarà soltanto per la presenza o la mancanza di sostanze neuroplastiche nella costituzione di un plastide che potremo giudicare se questo sia un protozoario o un protofito.

Considerando la sensibilità come la proprietà di una specie determinata di protoplasma, si viene ad escludere che sia dovuta ad un qualsiasi particolare di struttura dell'elemento istologico nervoso. Come ogni altro protoplasma, la sostanza neuroplastica si differenzia in citoplasma e nucleo, per costituire l'elemento individualizzato, la cellu'a nervosa. Il nucleo, anche nella cellula nervosa, composto di sostanze plastiche, si dimostra indispensabile all' assimilazione di queste sostanze da parte di tutto il corpo cellulare; ma non è richiesto da nessun' altra funzione. A prova di ciò vi è un fatto che ha il valore di una esperienza di merotomia praticata sull'elemento nervoso. Un cilindrasse tagliato perde in breve nel suo segmento periferico ogni vitalità, degenera e si distrugge; il segmento centrale che emerge dalla cellula, non solo seguita a sussistere, ma cresce, riproducendo il segmento che era scomparso. Ora, il segmento periferico si può conside-

rare come la sezione non nucleata di un essere elementare, e la cellula nervosa come la sezione nucleata. Dal nucleo dipende, adunque, la vita della cellula, ma non le proprietà specifiche del protoplasma. A questa conclusione era però facile pervenire, anche riflettendo che il differenziamento in citoplasma e nucleo non ha nulla di speciale per l'elemento nervoso, ma è comune a tutte le unità viventi, così quando sono isolate, come quando si aggregano per costituire i varî tessuti dell'organismo.

Se la sensibilità è una proprietà che si manifesta nella materia vivente che abbia assunto una forma determinata, è chiaro che dev'essere *immanente* a questa forma. Il neuroplasma non si può considerare come composto di molecole nervose, ognuna delle quali sia per proprio conto sensibile, ma come un aggruppamento di molecole delle ordinarie sostanze plastiche che formano un composto chimico più complesso, nel quale si manifesta la proprietà di sentire. La forma, come si è detto poc'anzi, è l'espressione di uno stato d'equilibrio che si mantiene di fronte alle condizioni dell'ambiente; la costanza della forma, benchè non sia statica, ha per conseguenza la stessa proprietà, o, come suol dirsi, la stessa funzione.

Sulla natura speciale di questa proprietà

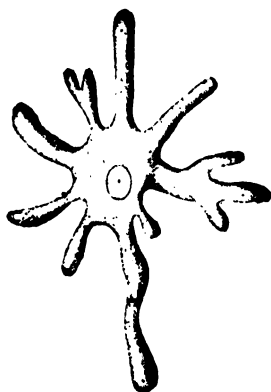
non possiamo avere lume che dall'esame introspettivo del fatto psichico; non possiamo, cioè, dire che cosa sia la sensibilità se non per quanto sperimentiamo in noi stessi. Ciò non muta il significato della parola *proprietà*, che serve ad indicare le manifestazioni fisiche e chimiche della vita di un organismo; poichè anche la sensibilità è una di queste manifestazioni, che dipendendo dalla forma, dipende pure dall' insieme di quelle reazioni che determinano la sintesi della materia vivente.

Però si è detto che nella sensazione vi è un principio di attività, e che anzi si spiega con questo il suo carattere affettivo.

Il problema sarebbe stato di troppo facile soluzione, se la scienza avesse potuto spiegare questo principio come una energia del neuroplasma, derivante da quelle che, esso, come tutta la materia vivente, tiene immagazzinate, e che si sviluppano sotto l'impulso di stimoli esteriori. Esiste infatti questa energia come causa di movimenti, poichè vediamo che il neuroplasma agisce come uno stimolo su altri protoplasmi, rispetto ai quali rimane un fatto esteriore; come, ad esempio, quando l'elemento nervoso, all'infuori di ogni sfera psichica, eccita movimenti nella fibra muscolare. Ma nel caso dell'impulsività psi-

chica si tratta di cosa ben diversa, come ora brevemente dichiareremo.

Vi sono movimenti che si osservano nel protoplasma separato dalla materia circostante dalla sola tensione superficiale, nel protoplasma nudo. Sono fenomeni che appartengono alla prima fase della vita, vale a dire, a quella dell'assimilazione, o, come si potrebbe chiamare, fase della *biogenesi*, perchè in essa vengono assorbiti e trasformati in

Fig, 1.

sostanze plastiche i materiali nutritivi. La condizione per cui accadono quei movimenti, è che su tutta la superficie del protoplasma si fa l'assorbimento dei materiali nutritivi, e così rimane esposta ad una serie di altre

influenze: luce, calore, elettricità, forze meccaniche (peso, attrazione molecolare), che possono ad ogni istante modificarne la tensione e spostare quell'equilibrio della massa rispetto all'ambiente, che dipende dalla sua composizione chimica ed è rappresentato da una forma. Si hanno in tal modo alterazioni varie di questa forma, produzione di pseudopodi ed anche movimenti di traslazione. È ciò che si è chiamato *irritabilità* del protoplasma ed a cui si riferiscono i così detti movimenti ameboidi (Fig. 1ª).

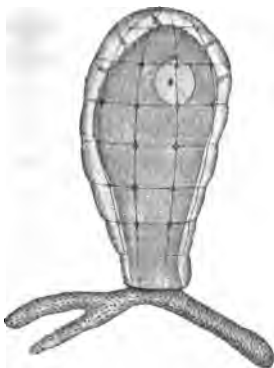
Il carattere di questi movimenti è quello, adunque, di essere passivi; vale a dire, i cambiamenti di forma dell'animale dipendono da cause che sono nell'ambiente e che spostano l'equilibrio di una massa di protoplasma, in modo analogo a ciò che accadrebbe ad una goccia d'olio o di mercurio sospesa in un vaso d'acqua, che venisse scosso od agitato in qualsiasi altro modo. Si è notato come la spontaneità dei movimenti degli esseri monoplastidarî sia una illusione generata dal fatto, che accadono in un mezzo apparentemente inerte di fronte alla loro attività; mentre in realtà quello si trova in continua reazione con essi ed è la causa vera dei loro movimenti.

Però il protoplasma non secerne sempre sostanze solubili che si disperdono nell'am-

biente, lasciandolo nudo: accade anche che si solidificano alla sua superficie formando involucri, membrane, cuticole, dentro cui rimane come racchiuso.

Tra le amebe già si osservano specie in cui lo strato superficiale del protoplasma è più denso e resistente, e per deposito di sostanze solide alla sua superficie si provvede di un vero rivestimento cuticolare; è questo guscio solido che determina in modo stabile la forma generale del corpo (Fig. 2ª).

Il protoplasma nudo esce in forma di pseu-

Fig. 2.

dopodi da un punto solo, per il quale si fa anche l'assorbimento dei materiali nutritizi.

Se, come in altre specie, la cuticola è con-

tinua, le sostanze esterne non possono più penetrare, se non in soluzione e sotto una determinata struttura chimica, poichè è noto che una membrana, formata da una sostanza chimica, si costituisce con pori più piccoli delle molecole di tale sostanza; o, non trovano un adito che in una apertura, nella quale pure non vengono ammesse che in una forma determinata; anzi da questa apertura sono condotte in spazî che si formano nella massa del protoplasma, dove subiscono ulteriori elaborazioni. È evidente che tali strutture tendono ad escludere tutte quelle influenze che prima spostavano così facilmente l'equilibrio di una massa di protoplasma, ed ora non potranno in alcun modo alterare la forma generale del corpo.

Ma ciò non lascia più alcun dubbio negli organismi policellulari (Fig. 3ª). In questi un'azione esteriore può bensì distruggere una molecola in un plastide superficiale, ma è subito ricomposta per assimilazione; se tale distruzione ha un effetto, per la rottura dell'equilibrio che ne consegue, sul plastide vicino, questo pure si ricompone, e così di seguito, rimanendo però inalterata la forma dell'animale. Quindi, movimenti dovuti

Fig. 3.

alla irritabilità, non si osserveranno in questi organismi che nelle cellule superficiali munite di cilia, o in quelle che pescano liberamente in spazî interni ripieni di liquido, come i corpuscoli della linfa, i leucociti del sangue, dovunque insomma il protoplasma sia nudo, cioè, in immediata relazione con l'ambiente; tutt'al più si troverà un movimento di questa specie nella moltiplicazione dei loro elementi. È noto che il volume del plastide è pure una condizione del suo equilibrio rispetto all'ambiente; se aumenta oltre un certo limite, avviene la bipartizione del plastide in due esseri più piccoli, che acquistano a poco a poco per assimilazione il volume del plastide che li ha generati, per bipartirsi alla loro volta quando l'abbiano superato.

Venendo a considerare gli altri movimenti che si osservano negli animali, certo che non si potrebbero assimilare a quelli ora descritti, nè spiegarli generalizzando lo stesso principio: non si può, cioè, immaginare la locomozione di un vertebrato, come un gigantesco movimento ameboide. I movimenti di cui ora si parla, si verificano in condizioni ben diverse.

Si deve notare che, a differenza dei primi, avvengono dopo l'assimilazione, in una seconda fase della vita, che fu detta fase della *disassimilazione,* ma a torto, finchè almeno i

suoi prodotti abbiano ancora cómpiti così essenziali per la vita quanto la formazione del protoplasma; e ch'io chiamerei, invece, fase della *ponobiosi,* del lavoro per la vita.

Il protoplasma, come tutti sanno, in questa fase è produttore di energie, cioè, di calore, di elettricità, di luce, che sono dovute alle reazioni chimiche che in esso hanno luogo; a queste dobbiamo aggiungere l'energia nervosa e l'energia muscolare. Ora quei movimenti sono dovuti all'azione reciproca di queste energie, alcune delle quali si sviluppano in protoplasmi differenziati.

L'elemento nervoso durante la sua attività funzionale sviluppa calore ed elettricità, e in ciò non si distingue da tutta la materia vivente. Però, studiato in rapporto con gli elementi di altri tessuti, ossia ad un esame indiretto, si rileva che è sede di un'energia speciale, cioè, di una forza che si può ricondurre ai principî generali della meccanica, ma che nell'organismo è propria soltanto del neuroplasma.

Secondo le opinioni oggi accettate, l'elemento nervoso non sarebbe produttore di energia se non in quanto la materia di cui è composto, trovandosi in uno stato di equilibrio instabile, verrebbe ad ogni istante spostata da impressioni esteriori, le quali determinerebbero così un movimento che

trasmette da una estremità all'altra; questo movimento sarebbe l'eccitante normale della contrazione muscolare. Secondo noi invece, il nervo non è mai in uno stato di eccitabilità virtuale; ma è sempre, durante la vita, in uno stato d'eccitazione permanente, che può avere vari gradi d'intensità; è un'energia che si accumula nei nervi per gli stimoli che agiscono ad ogni istante sull'organismo. Diventa così il potere regolatore di tutte le funzioni, ed è anche causa di movimento; [1] ma ognuno intende che non si potrebbe più concepire questo congegno come la semplice ed automatica ripercussione d'impressioni esteriori.

Quest'energia è causa di vari fenomeni ed anche di movimenti in altri tessuti.

Tra questi, richiamano ora la nostra attenzione, quelli che avvengono in un protoplasma contrattile, che per brevità chiameremo *mioplasma*. Questo si distingue dagli altri protoplasmi per l'aspetto fisico, poichè ha un colore che tende al rosso, è meno fluido e colloide, è contrattile, cioè, cambia di forma sotto l'influenza di agenti esteriori; e per la sua composizione chimica nella quale entrano alcune globuline speciali.[2]

[1] V. Appendice A, *Le leggi della eccitazione*.

[2] Non è da confondere il protoplasma differenziato, di cui ora si parla, col *plasma muscolare* di

La contrattilità del mioplasma non è l'irritabilità che fu segnalata come proprietà generale del protoplasma, e da cui dipendono i movimenti passivi poc'anzi descritti. La contrazione mette allo stato libero una energia che era immagazzinata forzando l'elasticità del mioplasma; quando cessa di agire, permette a questo di spiegare la sua forza e di contrarsi.

Accenno a questo modo di vedere che mi sembra derivare dai fatti: il muscolo si considera attivo nella contrazione, avuto riguardo a' suoi effetti; ma esso si comporta come un corpo elastico che sia tenuto disteso per trazione, e che ritorna su sè stesso quando la trazione cessa sviluppando una forza capace anche di sollevare un peso. Se si strappa una fibra muscolare, e si trasporta così, spoglia dalle sue guaine connettivali, al microscopio, si contrae e rimane permanentemente contratta; nei cadaveri i muscoli rimangono nello stato di contrazione in cui erano prima della morte; il muscolo si raffredda nel tetano, mentre dovrebbe aumentare la termogenesi, se in questo stato si trovasse la espressione della sua attività funzionale.

KÜHNE, che si estrae dai muscoli, ed è un liquido spesso, leggermente alcalino, contenente tutte le sostanze albuminoidi dei muscoli, ma non è più una *materia vivente.*

Comunque sia, la quantità dell'energia muscolare dipende dalla quantità del mioplasma e della sua attività chimica; ma è una forza fisica che si manifesta con fenomeni proprî; in altri termini, vi è una carica muscolare, dovuta ad un cumulo di energia, che, oltre un certo limite di tensione, si scarica e si disperde nell'ambiente.

Dove esiste un neuroplasma, l'energia nervosa spiega un'azione su tutte le altre energie; i poteri regolatori del calore sono poteri nervosi; irritando gli animali provveduti di un apparecchio fotogenico (per es., il *pyrosoma atlanticum*) la luce cambia di colore; irritando i nervi dell'organo elettrico si ottengono scariche; allo stesso modo, irritando i nervi muscolari si ottengono contrazioni; come diceva Rosenthal, la rassomiglianza tra l'organo elettrico e il muscolo, è, da un punto di vista fisiologico, completa. [1] I movimenti muscolari sono dovuti all'eccitazione nervosa, che eccita a sua volta la sostanza muscolare, appunto come se questa fosse eccitata da uno stimolo elettrico applicato dal difuori: d'onde venne anche l'ipotesi che fosse per mezzo dell'elettricità che accompagna l'eccitazione nervosa, e, precisamente,

[1] ROSENTHAL, *Les nerfs et les muscles*. - Parigi, 1878, pag. 186.

di una oscillazione elettrica che si produce nell'apparecchio nervoso terminale, che il nervo eccita la contrazione muscolare.

Si potrebbero spiegare allo stesso modo i movimenti che dipendono dallo sforzo psichico, e supporre che nello stesso meccanismo consista il principio dei movimenti spontanei o volontari? Non credo difficile il dimostrare che qui si tratta di fenomeni che accadono bensì per mezzo del sistema nervoso, ma per la causa che li determina sono affatto distinti.

A questo riguardo è necessario ritornare un istante sul concetto che abbiamo del protoplasma. Movendo dal protoplasma nudo, abbiamo considerato come prodotti della sua attività ulteriore, tuttociò che ne deriva dopo l'assimilazione; è questo tuttavia un modo un po' ontologico di considerare il protoplasma, poichè così se ne fa il principio, la causa, il sostrato di tutto quel complesso di fenomeni che si chiama la vita.

Ora la vita si manifesta nel protoplasma anzitutto, come proprietà di assimilare. L'assimilazione consiste nell'addizione al protoplasma di sostanze d'identica composizione chimica che si trovano nell'ambiente.

Ma come diventano *assimilabili?* Esistono sostanze che si chiamano fermenti, fermenti solubili, *diastasi,* che hanno la proprietà di

trasformare, colla loro semplice presenza nella stessa soluzione, le sostanze dell' ambiente in sostanze assimilabili, o, si potrebbe dire: sostanze che sciogliendosi insieme ad altre costituiscono un ambiente nel quale queste ultime non possono più sussistere se non assumendo una forma nella quale le loro molecole abbiano un peso determinato. Così, per esempio, un fermento trasforma l'albumina in peptone; vale a dire, in una sostanza che non differisce dalla prima per composizione, ma è solo formata da molecole che hanno un minor peso, sono meno complesse; in questo nuovo stato l'albumina è anche solubile. Quando la sostanza assimilabile si aggiunge al protoplasma viene a trovarsi in un ambiente in cui per la presenza di fermenti accadono ancora sdoppiamenti, per i quali alcune sostanze che erano solubili riassumono il peso molecolare di prima e diventano solide, altre rimangono solubili, si riversano nell'ambiente dove agiscono come fermenti e vanno ad attivare nuovamente la diastasi. Si comprende perchè l'essere vivente sia un produttore di fermenti in quantità indefinita, sino a che si trova in un ambiente adattato, vale a dire, fornito a sufficienza di materiale da trasformare in sostanze assimilabili; ciò è dovuto alla sua proprietà di assimilare. I fermenti solubili invece rimangono

nella loro quantità definita e non possono avere che un effetto a quella proporzionato.

Ciò che si chiama protoplasma è, adunque, l'effetto, non la causa di uno sdoppiamento, ed il principio della vita, sta in questa causa, non in uno dei due termini dello sdoppiamento.

Quanto si premette conduce a stabilire che vi sono azioni che non derivano per trasformazione dalle comuni e più note energie, come il calore, la luce, l'elettricità, l'affinità chimica (che sono forme varie del movimento della materia); ma azioni che muovono dall' ambiente in cui la materia è contenuta, ossia, nell'intervallo che separa le parti materiali, e che si possono chiamare *azioni diastatiche,* perchè la parola diastasi significa appunto *intervallo* o *distanza.*

Sull'azione diastatica non si saprebbe di più se non venisse luce dall'esame introspettivo del fatto psichico, il quale dimostra che ciò che vi ha di psichico in questo fatto è la continuità, e che lo sforzo psichico da cui deriva l'affettività della percezione, è un'azione che si spiega nel continuo, e, quindi, una energia che non ha equivalenti nelle varie altre forme di movimento della materia discreta. Trova, invece, l' analogo in queste azioni, studiate dalla chimica, e che sono riferite non all'azione, ma alla presenza di certi

corpi, che spiegano tuttavia un effetto positivo sulla materia. Si potrebbe dire che queste forze agiscono sulla materia, ma non hanno per sostrato che lo spazio.

Volendo esprimere con una parola questa forza senza materia, ma che ha, come le azioni a distanza (quelle che non si spiegano col mutuo contatto dei corpi) per condizione lo spazio, la chiameremo *diastema;* siccome diventa cosciente nella sfera in cui si stabilisce il rapporto psichico, il principio dell'attività spontanea degli animali non è che un *psicodiastema.*

Fig. 4.

Questa forza ha per termine la materia in quello stato particolare di movimento che è l'energia nervosa, e perciò non potrà tradursi che in eccitazioni nervose: ma lo stimolo del movimento è psichico, vale a dire, consiste nel fatto percepito.

Ciò posto, è facile intendere che cosa sarà la psicologia del singolo elemento nervoso, la psicologia del neurone.

L'elemento istologico nel quale si concreta il neuroplasma, è la cellula nervosa (Figura 4ª). La cellula nervosa con le sue espansioni e i suoi prolungamenti si considera come l'organismo elementare, l'unità organica, il neurone, che poi, riunito in colonie, forma il tessuto nervoso.

Si è già detto che la funzione specifica dipende dal protoplasma speciale o neuroplasma, e non da qualsiasi struttura istologica che possa presentare l' elemento nervoso. La funzione specifica consiste nel potere di reagire, nella sensibilità; quindi non andremo cercando in alcuna parte di una cellula nervosa piuttosto che nell' altra la sede propria della funzione, poichè questa si estenderà dovunque si estenda il protoplasma che la costituisce. Un neurone isolato, è già un apparecchio completo in ordine a tale funzione; è sempre una *cellula psichica.*

È legge di evoluzione che le funzioni vengono a specificarsi in apparecchi distinti; però il volume degli organi è un fenomeno di accrescimento, e consiste nell'addizione di un numero indefinito degli stessi elementi; così quando la funzione psichica trova il suo apparecchio distinto nell'elemento nervoso, questo non cresce come singolo neurone, ma come moltiplicazione di neuroni che formano masse

più o meno grandi. Ogni neurone ha identiche proprietà, e bisogna mancare di ogni senso biologico, per ritenere che senza alcun cambiamento di qualità istologiche, fisiche e chimiche, una gran parte di questi elementi perda la funzione specifica che aveva in origine, e questa venga a confinarsi soltanto in alcuni gruppi di elementi, che si dovrebbero considerare esclusivamente come cellule psichiche, mentre tutti gli altri rimarrebbero esclusivamente cellule motrici. Posso assicurare i miei cortesi uditori, che nessun fatto dall'esperienza è venuto a dare mai la più lontana apparenza di verità a quest'assurdo, che fa della fisiologia del sistema nervoso la negazione dei principî più comuni della biologia. [1]

L'unità del sentimento nello stesso animale, non richiede che la continuità del neuroplasma, se si tratta di un neurone isolato, e la continuità tra i vari neuroni, se questi in numero più o meno grande si riuniscono per formare una massa nervosa. Questa continuità della sostanza del neurone, e dei vari neuroni tra di loro, non si deve intendere come continuità istologica; ma anche nel senso di una continuità che

[1] V. *La fisiol. del sist. nerv. e i fatti psichici*, op. cit., parte I e II.

mantenga tra un tratto nervoso e l' altro una determinata coesione molecolare. Oggi l'istologia dimostra infatti che non vi è sempre una vera e propria continuità istologica tra gli elementi nervosi; ma nel sistema nervoso dello stesso animale si riuniscono per contatto, senza che per questo venga a mancare la sinergia delle sue funzioni.

All'infuori di ciò non abbiamo che la neurodinamica che possa rischiarare il significato delle differenze che passano tra una cellula nervosa e l' altra, e di alcuni particolari nella loro struttura; poichè, della cellula non rimane che una massa dotata di eccitabilità, e, per l' azione che spiega su altri tessuti, un organo di eccitazioni.

Ad un certo periodo di evoluzione i neuroblasti si presentano come cellule ovoidee, da cui emana un prolungamento (Fig. 5ª). Questi prolungamenti costituiscono i cilindrassi della fibra nervosa; emersi dal corpo della cellula, dopo un breve tratto si rivestono d'una guaina protettrice. Ciò accade quando l'elemento nervoso deve percorrere lunghi tratti per congiungere parti distanti dell'organismo; l'azione nervosa è più rapida ed uniforme nelle fibre che non nella

Fig. 5.

sostanza gangliare, e, quindi, è per soddisfare a questa necessità dinamica che le masse tendono ad assumere una struttura fibrosa. [1]

Ma la cellula nervosa rappresenta una massa eccitabile, nella quale la somma dell'energia sviluppata è proporzionata alla massa. Ove sia necessaria una quantità maggiore di energia, la massa non si sviluppa soltanto per numero di elementi, ma anche i singoli elementi tendono ad acquistare un volume maggiore. Ma questo volume non potrà aumentare nel cilindrasse, la cui lunghezza è prescritta dal piano dell'organizzazione, nè è consentito alla fibra d'ingrossare per le suddette necessità dinamiche; quindi dovrà aumentare il corpo della cellula.

Quest'aumento si rivela: o con l'aumento del corpo della cellula, o con espansioni del protoplasma, o in entrambi i modi. Si osserva infatti che dal corpo della cellula, in secondo tempo, quando si è già formato il cilindrasse, si formano delle espansioni coni-

[1] V. *La fisiologia del sistema nervoso e i fatti psichici*, op. cit., pag. 180-189. Qui si è formulata la legge generale che presiede alla morfologia degli elementi istologici nervosi, ed è questa: *il protoplasma nervoso quando deve stabilire un nesso dinamico a distanza, assume la struttura fibrosa.* Si è pure spiegato come non facciano eccezione a questa legge le fibre cilindrassili brevi.

che o dentate, che, a poco a poco, diventano veri pennacchi protoplasmatici, e sono ciò a cui si è dato il nome di *dendriti* (Fig. 6ª). Questa comparsa dei dendriti si osserva anche in cellule di piccolo volume, ma a sua volta il corpo della cellula può aumentare. Non cambia perciò la natura del protoplasma; tanto è vero, che si vedono cilindrassi derivare immediatamente dai dendriti, (Figura 7ª) e questi se si distendono per qualche tratto diventano cilindrassili, e si rivestono anche di mielina.

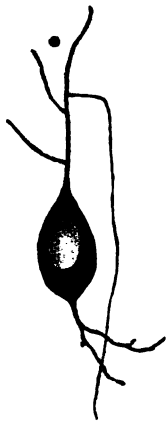



Fig. 6.

Fig. 7.

Ciò posto, è evidente che lo sviluppo in grandezza degli elementi nervosi non esprime che la quantità di energia nervosa richiesta da una determinata funzione: l'azione muscolare è quella, per es., che consuma una maggiore quantità di energia nervosa, e perciò gli elementi nervosi più grossi si trovano alle origini dei nervi muscolari.

Ma, per concludere, ritorniamo alla nostra

tesi. Non v'ha dubbio, che per intendere le così dette alte funzioni dell'intelligenza, è indispensabile aggiungere alcune considerazioni sul cervello, poichè la rappresentazione mentale non s'integra che nel cervello degli animali superiori, dove soltanto può aver luogo la formazione d'immagini; ma per quanto riguarda il fatto psichico in tutti i suoi caratteri essenziali d'immanenza, di unità, di percezione e di attività spontanea, studiato nelle prime manifestazioni della vita, risulta da ciò che si è detto, come la psicofisiologia non sia obbligata a cercarne gli elementi fuori dell'esteso, ad uscire, cioè, per spiegarlo, dal solo campo che sia riservato ad una scienza sperimentale.

III.

Il cervello non è l'organo del pensiero.

Signori,

L'analisi del fatto psichico, la sola possibile, la sola che sia mai stata istituita, è diretta a discernere ciò che nel fatto medesimo vi ha di psichico, da ciò che vi ha di fisico o di esteriore. Il criterio che ci scorge in questa operazione è molto semplice: si considera come psichico quello che non si potrebbe rinvenire nei dati dell'osservazione, perchè nell'osservazione consiste appunto il rapporto per il quale rispetto a noi il fatto fisico diventa un fatto psichico, uno stato di coscienza. O, se ci vogliamo esprimere con parole diverse, il lato psichico di un fenomeno è ciò che sperimentiamo solo in noi stessi, e che per conseguenza non può essere che l'oggetto di un esame introspettivo; il resto è tutta obbiettività, è realtà fisica od esteriore.

Questa analisi ci condusse a stabilire che nel fatto psichico non vi ha di psichico che una intuizione la quale non aggiunge se non

la continuità alle altre relazioni della materia; che quella intuizione acquista un tono o carattere affettivo, perchè è anche un principio di attività, è uno sforzo cosciente a qualche cosa che resiste; per cui, chiamando quella intuizione, percezione, si è potuto affermare che la percezione in quanto è attività psichica diventa sensazione.

Da quel rapporto semplice ed irreducibile deriva il fatto di coscienza con tutte quelle proprietà che l'esperienza gli riconosce: vale a dire, nella sensazione abbiamo la percezione, che è un intuito delle cose e dei loro rapporti spaziali, e quell'unità che non è altro se non la continuità che si trova in ogni rappresentazione della cosa percepita: e infine l'attività psichica che è dimostrata dal tono o carattere affettivo della percezione.

Si comprende quanto sia assurdo il fare di quelle proprietà altrettante potenze o facoltà di un principio unico, o di una energia latente che si manifesta in quelle varie forme, a sbalzi, quando, cioè, sia eccitata da cause esterne; od il considerarle come il risultato di combinazioni varie di elementi, che, come si è visto, non esistono, e che sarebbero spinti ad associarsi dalle stesse cause esterne, ed a seconda del modo con cui si associano, prenderebbero il nome di sensazione, di percezione, d'intelletto, di volontà, ecc.

Nè vi sarà difficoltà ad intendere come il fatto di coscienza avendo una identica base fisica nel neuroplasma possa essere identico, vale a dire, con le proprietà sopraindicate, così nelle forme più elementari dell'animalità come negli organismi superiori. Se il fatto di coscienza non avesse altro contenuto che quello di una massa di protoplasma senza organi differenziati, e in rapporto con l'ambiente solo per mezzo di una superficie uniforme, è certo che la sensibilità non si potrebbe distinguere obbiettivamente dalla pura irritabilità, cioè, dal potere cieco, comune a tutta la materia vivente, di reagire agli stimoli esteriori; ma sarebbe sempre, per quanto vaga ed ottusa, una percezione affettiva.

Frattanto dal modo astratto di considerare il fatto psichico a cui si accennava poc'anzi, deriva il pregiudizio di ritenere che nelle forme più elementari non vi abbia che una di quelle proprietà, la sensibilità, per es., e che le altre vengano ad aggiungersi in seguito, quasi per un processo evolutivo, che trae da una forma più semplice una forma dotata di parecchi organi a funzioni distinte. A conferma di questo pregiudizio sta il fatto che nella scala zoologica le manifestazioni sempre più elevate e complesse della vita psichica coincidono con strutture sempre più elevate

e complesse del sistema nervoso, e soprattutto con la comparsa del cervello che, come organo psichico, deve pure avere il suo significato. Parve anzi una seria conquista della scienza il poter collegare così la psicologia al principio di evoluzione: ma non sarà difficile mostrare, come non si tratti che di un'erronea applicazione di tale principio.

Si rendevano perciò necessarie alcune altre considerazioni, e sono quelle che, a complemento del mio discorso, sottopongo oggi ai miei cortesi uditori.

La diversità dei fatti psichici, come ho già detto, non dipende da una diversità che sia nel lato psichico, ma da quella che è nel contenuto materiale della percezione. Ora è evidente che mutando il fatto esteriore, deve necessariamente mutare la percezione e quindi non rimanere più nulla nel lato psichico di ciò che un'istante prima fu percepito. Invece, come tutti sanno, accade che i fatti che hanno preceduto rimangono in qualche modo e si collegano ai fatti attuali, per comporre col loro insieme quello che chiamiamo una rappresentazione della coscienza, una rappresentazione mentale. La coscienza non si potrebbe, adunque, spiegare con la pura percezione di cose presenti, poichè comprende cose passate, ma che sono come le altre attualmente percepite.

Ma qui si deve subito domandare: le cose che non sono più, quando si fanno presenti per associarsi alle cose che ora percepiamo e comporre insieme con queste una rappresentazione, in quale forma, sotto quale aspetto, si fanno presenti?

Non vi è che una strana teoria che abbia potuto condurre i psicologi alla più strana conclusione, che, cioè, la cosa che non è più a noi dinanzi, sia l'identica cosa che rivive, si riproduce, si ripresenta nel fatto di memoria; come se fosse una cosa che si tenesse nascosta in qualche luogo recondito, in un magazzino, da cui viene, per una circostanza qualsiasi, tirata fuori e rimessa alla luce. L'osservazione però smentisce tale teoria.

Quando abbiamo avuto la sensazione tattile della forma di un oggetto, o quelle di una resistenza, di un odore, di un sapore, di un suono, di un colore, non avremo più la stessa sensazione, se non si palpa lo stesso oggetto o ci sforziamo di rimuoverlo dal suo posto, se non accostiamo alle nari lo stesso profumo, se non tocchiamo la lingua con la stessa soluzione sapida, se non facciamo vibrare la corda dello stesso strumento, se non abbiamo dinanzi agli occhi una cosa dello stesso colore. Non vi è nulla di più certo di questo, che il riprodursi di una sensazione, senza l'oggetto che ne era il contenuto, per

cui quella non sarebbe che l'oggetto medesimo ricordato, non equivale mai alla sensazione che abbiamo avuto in presenza dello stesso oggetto. Il ricordarsi di aver provato un sapore amaro non può significare per alcuno che si avverte attualmente sulla lingua un sapore amaro.

Si tratta, evidentemente, di fatti diversi. La qualità della sensazione dipende dal fatto percepito, e questo dalla relazione in cui i nervi si trovano coll'esterno mediante gli organi dei sensi che sono applicati alla loro estremità periferica o terminale. Quando il fatto sia rimosso, la sensazione non ha più luogo; e se è mutato, la sensazione non è più la stessa.

Però si è detto, che nella sensazione non siamo passivi: che è un'attività propria della coscienza che produce una sensazione, che determina, cioè, nei nervi, uno stato di eccitazione. Ora, per la continuità del sistema nervoso l'attività psichica non potrebbe spiegarsi in una parte o nell'altra isolatamente; qualunque sia lo stimolo, non provoca eccitazioni isolate, ma un'eccitazione generale, diffusa, a cui corrisponde un sentimento generale, che, essendo più forte del sentimento originario (poichè l'eccitazione così prodotta si somma ad un'eccitazione generale preesi-

stente, e ne aumenta l'intensità) chiameremo *emozione*.

Ma il fatto percepito rispetto all'intero organismo è un fatto locale; consiste, cioè, nella modificazione di una estremità nervosa prodotta da una causa esterna, che sarà meccanica, fisica, o chimica, e, a sua volta, causa di eccitazione. Questa eccitazione periferica si estende più o meno lungo il nervo, a seconda della forza dello stimolo; si somma all'eccitazione generale, e viene ad accentuarla localmente, e, per così dire, nella direzione del fatto percepito. Quando il fatto locale si distingue nella coscienza generale o complessiva, si chiama *sensazione locale;* non esiste, quindi, come stato psichico distinto, ma solo come una qualità del sentimento generale, dell'emozione. [1]

Non si nega, adunque, che si possa riprodurre una sensazione dopo che sia sottratto alla sfera della nostra percezione il fatto che l'aveva provocata; ma ciò che si riproduce di questa sensazione non è la qualità che dipendeva dal fatto percepito, che non può riprodursi perchè non è più presente, ma soltanto la parte emozionale, a cui non corrisponde di obbiettivo se non ciò che può

[1] V. sull'*emozione* e sulle *sensazioni locali: La fisiologia del sist. nerv. e i fatti psich.* op. cit., pag. 198 e seg.

sempre determinare l'attività psichica nei nervi, vale a dire, uno stato di eccitazione.

Vi è però un'altra differenza, che non può sfuggire, tra una sensazione provocata da un fatto presente, e la sensazione riprodotta, cioè, la stessa sensazione, sia pure limitata all'emozione, senza che il fatto sia presente.

Nel primo caso lo stimolo che eccita l'emozione è evidente, poichè consiste nel fatto percepito.

Nel secondo caso qual'è il fatto che eccita la stessa emozione? La risposta è facile: è un fatto presente che era così collegato con l'altro, non in noi, nella nostra coscienza, ma fuori di noi, nel mondo esteriore, che l'uno richiama l'altro, vale a dire, che l'uno basta a suscitare in noi l'emozione che altre volte avevano insieme cagionata. È superfluo aggiungere che questo fatto presente, induttore di una sensazione, può consistere in un' altra sensazione che abbia per induttore un altro fatto presente, o un'altra sensazione indotta a sua volta da un fatto presente.

Non vorrei che i miei cortesi uditori dovessero credere questa catena di cui si compone la coscienza, molto complessa. L'emozione determinata da un fatto percepito non varia che per una qualità biologica, che dipende da rapporti dell'essere vivente con la

natura sin dalle origini, e si presenta nei due stati correlativi del piacere e del dolore, e non è impulsiva che di movimenti di attrazione o di ripulsione dagli oggetti esterni: movimenti muscolari quasi automatici, prescritti, cioè, dal piano d'organizzazione dell'animale. Non è induttrice che di sensazioni motrici, come si chiamano quelle che hanno luogo nei nervi muscolari: vale a dire, l'attività psichica nel produrre l'emozione è causa di un'eccitazione diffusa, che agisce anche sull'apparecchio muscolare. Si potrebbe dare, adunque, una coscienza che non presentasse se non la semplice successione di due fatti: un cambiamento nel contenuto della percezione, e l'emozione impulsiva di alcuni movimenti.

Però è certo che in noi la successione dei fatti è alquanto più complessa: il fatto percepito non induce un'emozione a cui seguono immediatamente sensazioni motrici, ma tra quella e queste s'interpone una sensazione visiva riprodotta, e le sensazioni motrici sono suggerite da questa sensazione. In altre parole, le rappresentazioni della coscienza non hanno in noi per base l'emozione, ma una sensazione visiva riprodotta, cioè, un'immagine.

Noi riserbiamo la parola *immagine* per indicare soltanto la sensazione riprodotta di un

oggetto che abbiamo percepito con la vista. [1] Si dice di avere l'immagine di un oggetto quando c'è qualche cosa che ne ritrae le sembianze, lo raffigura; e perciò non è necessario che l'immagine rappresenti integralmente l'oggetto; può anche essere limitata ad alcune qualità essenziali, ad alcune linee, che bastano a dare l'idea all'oggetto per cui lo riconosciamo. Ora le sensazioni che abbiamo per tutti gli organi dei sensi, all'infuori della vista non potrebbero darci l'immagine di un oggetto. Sono esse medesime un oggetto, il quale non è altro che l'esteso sentito dell'organismo.

Nell'immagine abbiamo bensì un identico contenuto, uno stato nervoso prodotto dall'attività psichica senza che l'oggetto sia presente, ma in essa abbiamo le qualità d'un oggetto che si trovava al di fuori dell'organismo, distinto da questo, o, se è l'immagine dell'organismo, questo si rappresenta come un oggetto già percepito nel campo visuale. Le altre sensazioni possono concorrere alla rappresenta-

[1] Questa semplicità di linguaggio è richiesta dal nostro modo di vedere: oggi, si parla d'immagini visive, acustiche, motrici, ecc., perchè si confonde l'immagine con la rappresentazione, e si ritiene che si tratti di sensazioni depositate nel magazzino, che rivivono, e che associandosi dànno poi, non l'immagine, ma la rappresentazione dell'oggetto.

zione di un oggetto al di fuori di noi, ma non mai a costituirne l'immagine, perchè non hanno in loro stesse nulla che raffiguri l'oggetto reale rappresentato, e ciò per la semplice ragione che sono percezioni di oggetti reali diversi; possono, cioè, venire associate all'oggetto stesso, o alla sua immagine per rappresentarcelo con le qualità che si desumono per loro mezzo, ma non entrano affatto nella formazione della sua immagine; si considerano piuttosto come l'effetto che una cosa esteriore con le sue qualità proprie ha prodotto sui nostri organi dei sensi, senza che in essa vi sia nulla che lo rassomigli. E infatti uno stato nervoso, che avvertiamo come freddo, odore, sapore, ecc., non può rassomigliare alla neve, ad un fiore, ad un sale, ecc.

Ma in che modo la sensazione riprodotta che si chiama immagine acquista la proprietà di rappresentare un oggetto che, quando era direttamente percepito, si trovava fuori dell'organismo, nel mondo circostante?

Con la percezione visuale abbiamo la percezione di uno spazio che si estende oltre i confini dell'organismo; vale a dire, uno spazio nel quale i corpi si movono indipendentemente da noi, che si riveste di qualità che non avvertiamo come nostre proprie affezioni; sono gli oggetti che si vengono a collocare in esso che si considerano come fuori

di noi. Ora la sensazione riprodotta di un oggetto fuori di noi, non può essere che una cosa che viene a porsi allo stesso modo in uno spazio, che rappresenta lo spazio esteriore, in uno spazio, cioè, che si potrebbe considerare come l'immagine dello spazio esteriore, e che chiameremo *spazio mentale;* la sensazione che abbiamo in questo spazio è divenuta così la qualità di un oggetto esteriore.

Si deve però avvertire che la sensazione riprodotta non è che la parte emozionale od affettiva della sensazione che fu cagionata la prima volta dalla presenza reale dell'oggetto: non si riproduce in essa lo spazio, ma è data nello spazio e perciò è estesa. Lo spazio quindi in cui sono proiettate le immagini, il luogo delle immagini, lo spazio mentale, non è uno spazio immaginario, ma uno spazio reale, se non che si trova soltanto dove sono possibili gli stati nervosi e quindi nell'interno dell'organismo.

Ora qui sorge un'altra domanda. Quali sono le qualità dell'oggetto esteriore che si riproducono con l'immagine? O, in altri termini, che cosa troviamo nell'immagine, perchè rassomigli all'oggetto esteriore? Nel linguaggio figurato degli autori si suppone nell'immagine ciò che nessuno vi potrebbe mai rinvenire. Ma si chiudano gli occhi e si faccia ogni sforzo

per avere l'immagine di un oggetto, sia pure di qualità le più vivide, del sole, p. es., e non riusciremo a scorgere nel campo visivo nulla che gli rassomigli. Che si fa, adunque, quando ci formiamo l'immagine di una cosa? Non si fa che porre dinanzi a noi la cosa che vogliamo immaginare, vale a dire, localizzarla nello spazio che è dato, e fissarne i contorni, come pure determinazioni di questo spazio. L'attività psichica produce, in questo caso, una sensazione che non ha contenuto diverso dalle altre, cioè, un'eccitazione nervosa, ma questa si pone come qualità dello spazio mentale, come l'oggetto della percezione visuale era una qualità dello spazio esteriore. Si comprende perchè tali immagini siano possibili anche a coloro che, come i ciechi, non hanno la percezione visuale.

Ciò che rivive, quindi, in una rappresentazione attuale della coscienza, non è l'oggetto che fu presente altra volta, o uno stato psichico che aveva prodotto in noi e che si trovava depositato in qualche luogo; ma è l'attività psichica che, mossa da un oggetto attualmente percepito, riproduce quello stato di emozione generale, o, quelle accentuazioni locali dell'emozione, che altra volta accompagnavano la presenza reale di un altro oggetto che si era trovato con quello in un certo legame. La sensazione così riprodotta può an-

cora ritenere della sensazione primitiva l'intensità ed un riflesso del suo tono piacevole o penoso, ma nessuna qualità specifica dell'oggetto in sè stesso, se non quella di essere fuori di noi, se la sensazione riprodotta è una immagine.

Considerata nella sua più semplice espressione questa riproduzione non è un ricordo, per quanto, essendo dovuta ad una attività, sia già una riflessione iniziale della coscienza sopra un oggetto presente. Dobbiamo ora vedere come diventi propriamente un ricordo, cioè, come in una rappresentazione che è sempre il risultato di fatti attuali e coesistenti, questi fatti si concepiscono come una serie successiva, vale a dire, alcuni di essi si ritengono come rappresentazione di fatti che hanno preceduto ed altri come fatti presenti nell'atto in cui percepiamo.

L'identità della coscienza di fronte alla successione di quei fatti non basta a dare il ricordo; perchè i fatti si possono ripetere all'infinito, ma poichè si producono e spariscono successivamente, così anche nella stessa coscienza non rimane che un fatto attuale senza alcuna traccia psichica degli antecedenti. Che i fatti si succedono è la realtà; nel ricordo invece noi vediamo che si sono succeduti, ma l'oggetto di tale visione interna si compone di fatti presenti. La teo-

ria del magazzino è insufficiente anche da questo lato a spiegare il ricordo, perchè questo consisterebbe nel riprodurre la successione che è avvenuta realmente, nell' identificare, cioè, il ricordo con l'avvenimento reale ricordato.

Camminiamo lungo una strada, ed arrivati a un certo punto cerchiamo di rammentare la distanza percorsa. Il movimento muscolare ripetuto durante tutto il cammino è una successione di stati pei quali passò il nostro corpo spostandosi da un punto all'altro nello spazio, ma di cui la percezione è scomparsa, non rimanendo che quella attuale che abbiamo dopo esserci fermati; ma si riproduce la strada percorsa e tutti gli accidenti del cammino, e allora si presentano alla coscienza come cose che sono nel passato.

Il motivo, adunque, per il quale diciamo che una cosa è passata, è questo: che non percepiamo la cosa stessa, ma ciò, che di essa riproduciamo, vale a dire la sua immagine; in altri termini, nella percezione le cose sono tutte presenti, ma alcune di esse non sono presenti che come segni di cose passate. Ciò non sarebbe possibile se il segno non portasse in sè inerente la qualità necessaria, e tale qualità è di essere distinto dalla cosa reale che serve a rappresentare, di essere, cioè, la sua immagine, non

la stessa cosa altre volte percepita e che ora sarebbe riprodòtta. Se pertanto si domandasse come, nella coscienza immediata, le immagini si distinguono dagli oggetti reali che esse rappresentano, risponderemo che la distinzione si fonda su due caratteri proprî dell'immagine, cioè: 1º di essere localizzata nello spazio mentale; 2º di essere prodotta per volontà nostra. Se una immagine venisse proiettata nello spazio fuori di noi, verrebbe subito scambiata per un oggetto reale presente; e lo stesso accadrebbe, se oltre questa proiezione, sorgesse dinanzi a noi in modo automatico, senza, cioè, che fossimo consapevoli di averla prodotta, come, ad es., quando dipende da uno stato retinico, che sembra fuori di noi solo perchè non sappiamo che è nell'occhio.[1]

Da ciò segue che il ricordo non riguarda che i fatti che accadono fuori di noi, o, che accaduti in noi si rappresentano nel passato e quindi fuori di noi al presente; e perciò il ricordo non è che una funzione dell'immagine in una rappresentazione attuale. Senza la possibilità di formare immagini non esisterebbe la memoria.

Ma veniamo ad un'altra questione: quella che ci deve condurre ad una chiara interpretazione della struttura del sistema nervoso.

[1] V. appendice *B*.

Cercando quale sarà la sede delle sensazioni riprodotte, si trova che non può essere se non l'identica sede della sensazione primitiva, quella, cioè, che era eccitata dalla presenza reale dell'oggetto. A parte infatti il sentimento generale diffuso che, come si è detto, accompagna le sensazioni locali, se la qualità specifica di queste ultime dipende dai rapporti in cui i nervi si trovano con l'ambiente per mezzo degli organi dei sensi o di altri loro modi di terminazione, le sensazioni non potranno riprodursi che nella stessa sede della sensazione primitiva, vale a dire, dove lo stimolo le aveva cagionate la prima volta. Alla vista di un macigno che abbiamo tentato di rimuovere, la sensazione riprodotta del suo peso ha luogo nei muscoli che hanno concorso a quello sforzo; e, allo stesso modo, vedendo dello zuccaro, è nella lingua che avremo l'emozione del sapore dolce, vedendo un garofano, è nelle nari che ci sembrerà di avvertirne il profumo; così ricorderemo una melodia, ascoltandola mentalmente con l'orecchio; e infine sarà nel campo visuale che collocheremo un oggetto che fu percepito con la vista. Non v'ha dubbio adunque, che le immagini, cioè, le sensazioni riprodotte di un oggetto che si è percepito con la vista, si producano nei tratti ottici nella direzione del campo visivo, e che lo spazio nel

quale vengono a porsi coincida con lo spazio buio che percepiamo in questo campo, tenendo chiusi gli occhi. E qui possiamo subito intendere d'onde derivi l'illusione che l'immagine contenga più di quello che realmente non contiene; dipende da ciò, che la sensazione riprodotta coincide con altre percezioni dirette, e soprattutto con quelle di fatti entottici dovuti a modificazioni reali della retina, e si fonde, per così dire, con queste, dando luogo a percezioni miste. [1]

Il principio che presiede allo sviluppo di una massa nervosa, come fu dichiarato nella passata conferenza, è la quantità di energia nervosa richiesta da una determinata funzione; e qui aggiungeremo, che la sua individuazione, il costituirsi, cioè, in una massa nervosa distinta da altre, ma che rimane tuttavia sempre in connessione con queste, significa che quel rinforzo di energia è richiesto in modo più immediato del distretto nervoso che ne emana. Non si deve perciò cercare nella funzione psichica, che è identica in tutti i singoli elementi nervosi, così nella cellula cerebrale come in quella dell'ultimo ganglio del simpatico, le ragioni di sviluppo e di individuazione delle masse ner-

[1] V. *La fisiol. del sistema nervoso e i fatti psichici*, op. cit., pag. 216; e Appendice *B* in fondo a questo scritto.

vose, ma in questa funzione dinamica che è in rapporto con la potenza dell'atto e la massa degli organi che debbono eseguirlo. Siccome la qualità di una sensazione, dipende, come si è detto più volte, dai rapporti in cui si trovano i nervi col mondo esteriore, per cui la varietà della percezione è dovuta interamente alla varietà del suo contenuto, così nell'ambito di queste masse non ha luogo alcuna sensazione specifica, ma sono soltanto la base organica dell'emozione, e quindi la sede di un sentimento vago indeterminato, quasi direi, senza contenuto, all'infuori di uno esteso sentito.

Ora è un fatto che non vi è alcuna sensazione riprodotta che richieda maggiore quantità di energia nervosa della sensazione motrice, quella a cui corrisponde l'effetto meccanico della contrazione muscolare; e perciò troviamo lo sviluppo delle masse nervose, e la loro individuazione, in rapporto soprattutto coi movimenti. Basta ricordare i rigonfiamenti del midollo spinale che si trovano in tutte quattro le classi dei vertebrati, e che presentano uno sviluppo proporzionato allo sviluppo della potenza muscolare dei quattro arti. Lo stesso si potrebbe dire di tutte le masse nervose che costituiscono il cervello. [1]

[1] V. *La fisiologia del sistema nervoso e i fatti psichici*, op. cit. pag. 280 e segg.

Però, seguendo quest'organo nel suo sviluppo progressivo, si osserva come in esso si vadano anche notevolmente rinforzando le masse

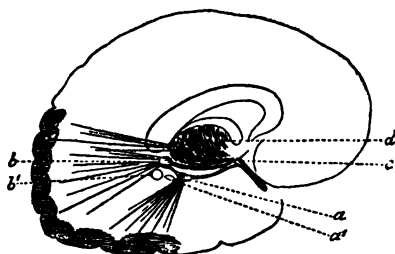



Fig. 7.

Schema dei tratti ottici.

a a') corpi genicolati esterno ed interno;
b b') eminenze bigemine anteriore e posteriore;
c) chiasma;
d) talamo ottico;

in rapporto coi tratti ottici. Già da tempo gli anatomici hanno trovato nei mammiferi le radici dei nervi ottici rinforzate per l'aggiunta di parecchi nuclei gangliari, che sono i corpi genicolati, le eminenze quadrigemelle, il talamo ottico, così da costituire una massa nervosa assai più cospicua di quella che negli altri vertebrati è rappresentata soltanto dal lobo ottico (Fig.. 8ª) Ma accade di più; quando si sviluppano gli emisferi cerebrali così da ricoprire le parti sottostanti, dalla regione occipitale della corteccia cerebrale emanano dei

fasci che vanno al talamo ottico, alla eminenza quadrigemina ed al corpo genicolato del lato corrispondente, cosicchè la massa nervosa suddetta si trova rinforzata da quella del lobo occipitale dello stesso lato. Il significato di questa massa nervosa, che per le sue connessioni costituisce tutto un sistema, è semplicemente questo: che la riproduzione delle sensazioni in questi tratti nervosi, o, in altri termini, la formazione delle immagini, richiede una quantità di energia nervosa maggiore di quella richiesta dalla riproduzione di qualsiasi altra sensazione. Se si considera la continuità dello strato grigio corticale, non potremo circoscrivere a quello del lobo occipitale soltanto l'incremento dell'azione nervosa nei tratti ottici; è evidente che vi dovranno contribuire altri punti per un'estensione maggiore; ma vogliamo dire che il lobo occipitale interviene in modo più immediato che non gli altri punti della corteccia cerebrale, nella riproduzione delle sensazioni visive.

Ora si ponga mente all'importanza che ha l'immagine in una rappresentazione della nostra coscienza. Possiamo eliminare da questa rappresentazione tutte le altre sensazioni riprodotte, e basta la sola immagine a costituire la coscienza. La paralisi degli arti abolisce le sensazioni locali dirette e la possibilità di riprodurle; eppure non vi è oggetto che non

possa ancora rappresentarsi nella coscienza; anzi se percepiamo ancora con la vista quelle parti, il movimento che si deve compiere viene immaginato, onde nasce un sentimento di sforzo che non ha più luogo nei muscoli ma nel cervello; ed è ciò che ha fatto credere alla origine centrale del sentimento di sforzo. Lo stesso possiamo dire delle qualità tattili; si osserva che le rappresentazioni di corpi solidi sono integre anche nel caso d'insensibilità di vaste estensioni della cute: perchè la percezione della solidità l'abbiamo per la vista; se non che in questo caso saranno più facili le illusioni. Se l'oggetto è percepito con la vista, perdono molta importanza nel rappresentarlo le sensazioni olfattive e gustative; così una mela sarebbe riconosciuta anche da chi non ne ricordasse il sapore ed il profumo; ma queste sensazioni riprodotte, associate a sensazioni tattili riprodotte non darebbero mai la rappresentazione d'una mela, se tale rappresentazione non fosse integrata dall'immagine di quell'oggetto. Anche le sensazioni uditive si possono perdere, rimanendo integre tutte le rappresentazioni che suggeriscono gli atti ordinarii della vita, come si osserva nei sordomuti.

Accade evidentemente il contrario se togliamo l'immagine e rimanga pure la possibilità di riprodurre tutte le altre sensazioni. Senza l'immagine, può bensì un oggetto es-

sere percepito e a tale percezione seguire in modo immediato una emozione od altre sensazioni riprodotte, ma non potrebbe divenire il punto di mira della coscienza, non sarebbe fissato; l'attenzione consiste appunto in uno sforzo per realizzare un oggetto di cui si ha una notizia anticipata, e nell'immaginare la parte che ne rimane affetta e tutte le altre circostanze. Così un oggetto, per essere ricordato, dev'essere riconosciuto; ma questo riconoscimento consiste nell'inquadrarlo nelle circostanze in cui apparve altre volte; ora ciò non potrebbe accadere che per mezzo d'immagini; mancherebbe dunque in una coscienza che non avesse la possibilità di formare immagini anche la memoria. Infine, se qualche cosa suggerisce a noi di compiere un atto, lo immaginiamo prima di compierlo; se ne prevede la forma ed il fine: questi atti sono quelli che i psicologi chiamano volontarî. Quindi senza immagini non vi sarebbe neppure la volontà.

Alcuni autori, considerando che vi sono movimenti perfettamente coordinati che si compiono senza l'intermezzo del cervello, come quelli, ad es., della rana decapitata, affermarono che esiste una *coscienza spinale.* Non sarà ora difficile intendere tale concetto, che è giusto; è la coscienza nella quale la rappresentazione non ha più per base che l'emozione, a differenza di ciò che si osserva

in noi stessi, dove la rappresentazione ha invece per base un'immagine.

Ma vediamo quali insegnamenti si possono ricavare in proposito dalle esperienze istituite direttamente sul cervello.

Si ricordi un istante ciò che abbiamo detto sull'eccitazione. Il nervo non passa da uno stato d'ineccitabilità o di eccitabilità virtuale ad uno stato di eccitazione in modo intermittente, cioè, solo nell'occasione di determinati stimoli; ma è l'eccitazione attuale che assume vari gradi d'intensità, ai quali corrispondono effetti fisiologici vari; vale a dire, il nervo ne' suoi rapporti con l'ambiente è sempre durante la vita sotto l'azione di stimoli normali, ed è la sede di uno sviluppo costante di energia nervosa; questa oscilla poi sotto l'azione di stimoli eventuali per vari gradi di tensione sino ad un limite massimo, oltre il quale l'energia si disperde, e, come suol dirsi, si scarica, e il nervo si esaurisce.

Noi possiamo riassumere ciò che a questo riguardo si raccoglie di più positivo dalle esperienze, in due proposizioni: prima, che la quantità di energia che si sviluppa in un nervo è proporzionata alla massa degli elementi che si scompongono in essa durante l'eccitazione, e per conseguenza sarà in modo assoluto tanto maggiore quanto è più grande la massa nervosa che concorre a produrla;

seconda, che l'energia sviluppata dal nervo è la somma delle energie sviluppate dalle singole sezioni del nervo; o, in altri termini, l'eccitazione nervosa non consiste in un movimento che si trasmette in modo uniforme dal punto stimolato lungo tutto il nervo, ma è un'energia che si sviluppa e si accumula nel nervo, il quale è posto così in rapporto con una funzione determinata. Il dire che questa richiede una data quantità di energia, equivale, adunque, al dire che richiede una quantità proporzionata di massa nervosa. È noto che una contrazione muscolare è più energica se si applica uno stimolo sul nervo in un punto lontano, che non in un punto vicino al muscolo; vale a dire, l'effetto fisiologico non è in rapporto col cambiamento trasmesso all'estremità periferica del nervo e che diventerebbe così eccitante della contrazione, ma con tutta la quantità di energia sviluppata nel nervo stesso.

Premessi tali principî, che noi abbiamo solo enunciati, ma che si possono ritenere sperimentalmente assicurati alla scienza,[1] torniamo alla nostra questione.

Nei tratti ottici l'eccitazione sarebbe, adunque, la somma delle energie sviluppate da tutti i nuclei di rinforzo da noi indicati, com-

[1] V. Appendice *A* - *Le leggi dell'eccitazione.*

preso il lobo occipitale; escludendo quelle che possono derivare da altre parti in rapporti con essi, e di cui, per semplicità di discorso, non terremo ora conto. Si può ammettere che la potenza di tale eccitazione è richiesta dalla funzione che consiste nel produrre sensazioni visive, e nel riprodurre tali sensazioni, o, come si disse, nel formare le immagini degli oggetti. Che l'eccitazione nei tratti ottici occorra per la visione e possa avere vari gradi d'intensità, lo dimostra il fatto che la visione si fa confusa e indistinta negli stati di esaurimento, e si fa più netta ed acuta negli stati in cui per stimoli concomitanti è sovraeccitato tutto il sistema nervoso; che un'intensità di eccitazione anche maggiore sia richiesta dalla formazione delle immagini, è anche certo, per la stanchezza e l'indebolimento della vista che segue uno sforzo di attenzione e di memoria. Ma di ciò non si può dubitare, solo considerando lo sviluppo delle masse nervose che sono alle origini dei nervi ottici e che non avrebbero nessun significato se non fosse quello di rinforzare l'azione di questi tratti nervosi in quella misura che richiede la speciale funzione.

Non vi è nulla di più certo di questo: che una sottrazione di elementi nervosi equivale ad una proporzionata sottrazione di energia nervosa, e che ciò deve tradursi rispetto alla

funzione in fenomeni di deficienza. Si è tuttavia veduto che l'estirpazione di singoli segmenti della sostanza grigia corticale, quando si riesca a sceverare gli effetti della pura lesione nervosa da quelli dell'atto operatorio, non dà luogo ad alcun fenomeno di deficienza; quali sarebbero, ad es., nella sfera della visione, la cecità o l'indebolimento della vista, l'impossibilità o lo stento nel formare le immagini. In ciò però non vi è nulla che contraddica al principio. La corteccia cerebrale non si compone di organi distinti ognuno dei quali presieda a funzioni speciali: ma ha il significato comune a qualunque altra massa nervosa sia gangliare che fibrosa: ora la quantità degli elementi che si asportano è sempre trascurabile di fronte a quella degli elementi superstiti, perchè venendo a mancare, la deficienza relativa di energia nervosa possa manifestarsi con disordini funzionali. Non ammettiamo con ciò che sia avvenuta alcuna compensazione: per quanto tale concetto inteso nel senso più ovvio, che, cioè, la deficienza di energia nervosa che deriva dalla distruzione di una certa quantità di elementi sia compensata da una maggiore attività di quelli rimasti, non si possa escludere in modo assoluto. Per ora ci basti il sapere che il risultato puro dell'ablazione di segmenti della corteccia cerebrale, sarebbe in ogni caso nega-

tivo; non si farebbe manifesto con alcun apprezzabile disturbo funzionale.

Ma non è solo riducendo la massa degli elementi nervosi che si ha una riduzione dell'energia nervosa. Vi sono cause che agiscono sui nervi e, senza apparente lesione anatomica, non solo ne possono menomare la energia, ma indurre in essi un completo arresto funzionale; in altre parole, cause che producono un istantaneo perturbamento nutritivo o dinamico, per cui diminuisce notevolmente o si estingue l'eccitabilità del nervo. Tra queste cause tutti gli osservatori pongono il traumatismo al quale vengono assoggettati gli animali in cui si praticano ablazioni della corteccia cerebrale; però gli effetti dell'operazione si dileguano dopo un tempo più o meno lungo. Ora, siccome da un lato si avrebbe una lesione nervosa che non si palesa con segni apprezzabili, dall'altro gli effetti collaterali o di arresto dovuti al trauma scompaiono, si deve concludere che i risultati dell'esperienza saranno in ogni caso negativi.

Ma tra l'atto operatorio e il ritorno dell'animale in condizioni normali, vi sono dei fatti che richiamarono l'attenzione degli osservatori.

I fenomeni di deficienza nervosa nei tratti ottici si hanno per lesioni di qualsiasi punto

del cervello, anche del lobo frontale; però non sono costanti; non mancano mai invece nelle lesioni del lobo occipitale e di altre parti visive. La spiegazione di ciò si presenta naturalmente per i rapporti anatomici più diretti di queste parti coi nuclei di rinforzo dei tratti ottici; poichè se la continuità della corteccia cerebrale resa anche più intima dai fasci arcuati, non esclude il concorso di tutte le sue parti ad un'azione determinata, non si può disconoscere che questo concorso sia più immediato da parte della massa da cui emana il distretto nervoso nel quale l'azione stessa si spiega. La tendenza delle masse ad individualizzarsi è appunto l'espressione anatomica di una relativa autonomia fisiologica, per quanto sia in tutte identica la forma della loro attività che consiste, come sappiamo, nello sviluppo di energia nervosa. È la stessa ragione anatomica che, dimostrando come i nervi ottici subiscono nei vertebrati superiori un parziale incrociamento, spiega perchè gli effetti delle lesioni di tutti i punti della corteccia celebrale sui nervi ottici, siano crociati.

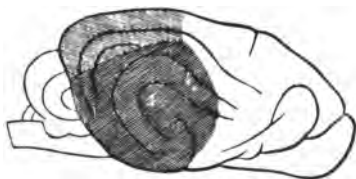
Però, andando più oltre, si trovò pure che quei fenomeni di deficienza quando non scompaiono interamente sono sempre dovuti a lesioni del lobo occipitale e di alcune altre parti circostanti. Non si vuol dire con ciò che non possano scomparire come quando sono lesi

altri punti del cervello; ma soltanto che quando persistono sono sempre dovuti a lesioni di quei punti. In ciò si è voluto vedere il risultato puro della lesione nervosa, e non a torto; ma si deve considerare più davvicino la qualità della lesione. Penso che in questi casi il sequestro della zona corticale comprenda parti più profonde così da isolare la corteccia superstite ed altre parti del cervello dai nuclei di rinforzo dei tratti ottici; isolamento che si rende forse anche più assoluto per il processo irritativo flogistico che va infiltrando, per qualche estensione al di là della superficie della piaga, la sostanza cerebrale circostante.

Ad un cane, per es., in una prima operazione si era estirpato il lobo temporale sinistro; dopo quindici giorni il lobo temporale destro, e dopo tre mesi, ancora a sinistra, una larga zona davanti e al disopra del lobo temporale già estirpato; e dopo un altro mese a destra si estirpa una estesa porzione di corteccia della regione situata al davanti e al disopra della scissura del Silvio; dopo altri tre mesi è ucciso. [1] Alla necroscopia si trovò la sostanza cerebrale degenerata nei due terzi posteriori; i lembi delle zone distrutte riavvicinati, cosicchè il

[1] Luciani e Seppilli, *Sulle localizzazioni funzionali del cervello,* Napoli, 1855, pag. 116 e seg. V. fig. 8ª che indica le parti successivamente distrutte.

cervello si presentava notevolmente impiccolito. È evidente che la lesione andava assai

Fig. 8.

più oltre delle zone distrutte, e comprendeva anche tutto il lobo occipitale.

Furono trovati integri, almeno all'aspetto, i gangli optostriati, i corni d'Ammone, le eminenze bigemelle.

Ora se in questo animale vi era forse sostanza cerebrale sufficiente per mantenere un barlume di funzione, è certo che era cessato il concorso di molte parti che rimanevano separate quasi totalmente da quelle in azione. L'animale intanto tre mesi dopo l'ultima operazione, non era cieco, per quanto non ci vedesse bene; non riconosceva perfettamente gli oggetti, ma, benchè a stento, rinveniva la scodella dell'alimento nascosta in un cespuglio; non apprezzava con esattezza le distanze, però scendeva *con esitazione* da un tavolo molto basso, non si arrischiava a discendere da un tavolo alquanto più alto, ecc.

Da ciò si deve inferire che non era tornato in condizioni normali; ma chi vorrebbe attribuire questi fenomeni di deficienza piuttosto alla mancanza delle parti distrutte, che al concorso intercettato di molte altre superstiti?

Da tutte le esperienze istituite con questi metodi, a quanto sembra, non si può rilevare se non questo: che fino a tanto che rimanga un pezzo di sostanza nervosa di qualsiasi punto del cervello, la funzione non è abolita; e, non può essere altrimenti, se si riflette che questa non è in rapporto con le masse nervose se non per l'energia di cui ha bisogno; ma trova le sue condizioni nei rapporti che si stabiliscono fra le masse nervose e l'ambiente per mezzo degli organi dei sensi. S'intende che non dev'essere tolta ogni continuità alla sostanza cerebrale residua con altre parti e con tutto il sistema nervoso, perchè dipende da questa continuità l'unità di sentimento o di coscienza nello stesso animale.

Non ricorderò qui siffatte esperienze, nelle quali si è proceduto ad estese ablazioni dello strato grigio corticale, e anche di tutti e due gli emisferi, senza che fosse abolita completamente nessuna funzione, poichè sono nella mente di tutti; diremo soltanto, che confermano pienamente le nostre vedute, mentre hanno posto sempre nel più grave imbarazzo

tutti coloro che hanno voluto movere da principî diversi.

Riassumendo quello che importa al nostro speciale argomento: il fatto che risulta all'osservazione in seguito a parziali distruzioni della corteccia cerebrale, massime delle parti posteriori e laterale, è, che gli animali conservano la vista, non di rado perfettamente, ma non riconoscono gli oggetti; o, come si esprimono anche i fisiologi, conservano le sensazioni visuali, ma hanno perduta la memoria. Non si deve dimenticare che l'impossibilità d'integrare una rappresentazione della coscienza con una immagine, può essere assoluta o soltanto relativa, e ciò spiega, perchè in molti casi si vede che l'animale associando altre sensazioni a quelle visive mostra di avere ancora un barlume di riconoscimento. Se tuttavia è conservata la visione e alla percezione che si ha per questo lato di un oggetto si associano quelle di altri sensi, si deve ritenere che è la coscienza immediata che determina l'atto suggerito dalla presenza di quell'oggetto, senza bisogno di alcun richiamo di memoria. E questa, indubbiamente, è la forma più semplice della coscienza di cui sono dotate le specie inferiori.

Così mi sembra di avere definito quale sia la vera e propria funzione psichica del cervello; nei suoi elementi non vi è nulla che

non si trovi in tutti gli altri elementi del sistema nervoso, e quindi non dipende da quest'organo la coscienza: si trova però in esso la condizione per la riproduzione delle sensazioni visive, vale a dire, per la formazione delle immagini degli oggetti, ed è in rapporto a queste condizioni che si osserva un progressivo sviluppo nei nuclei di rinforzo dei tratti ottici, che è massimo nei vertebrati superiori, e più di tutti nell'uomo.

Avuto riguardo a ciò, possiamo dire che l'evoluzione non ha distinto in masse il sistema nervoso allo scopo di predisporre in quelle altrettanti organi psichici diversi, ne ha variato la sensibilità, che è la proprietà comune di tutti gli elementi nervosi, anzi del neuroplasma; ma ha sviluppato nel cervello degli animali superiori lo spazio delle immagini e la potenza di produrle; non ha variato, dunque, la coscienza, che è identica in tutta la scala zoologica, come è identica la forma specifica della materia a cui è immanente, ma soltanto le condizioni obbiettive e fisiologiche del sistema nervoso.

Nell'uomo, come è noto, troviamo il linguaggio articolato che gli permette di significare le sue rappresentazioni e di farne l'analisi, ossia, di tradurne all'esterno il contenuto per mezzo di parole, che si chiamano *idee* o *concetti*. Gli altri animali mancanti di lin-

guaggio articolato sono nell'impossibilità di formare i concetti.

Il linguaggio articolato è un movimento non diverso, nell'ordine biologico, da tutti gli altri segni con cui gli animali palesano all'esterno le loro interne affezioni; se non che è il più perfezionato di questi movimenti. Però il concetto non è nulla, all'infuori della parola che lo esprime, non esiste, nè in noi nè fuori di noi, se non come pura espressione verbale. Per cui quando la parola si riferisce a qualche cosa di reale, questa è sempre un oggetto percepito, un fatto dell'osservazione; l'*idea* non è che una rappresentazione della coscienza espressa con la parola.

L'impulso ai movimenti della loquela non deriva da un punto all'altro del sistema nervoso, ma da una rappresentazione della coscienza che ha per base un'immagine, come tutti gli altri movimenti volontari. Ora una rappresentazione si compone di tutto ciò che si percepisce, e quindi concorrono a formarla tutte le parti del sistema nervoso, poichè in tutte si estende la sfera della nostra percezione. Il parlare di *centri d'ideazione* è un vero assurdo. Siccome si chiama propriamente *pensiero* la facoltà di astrarre, di formare dei concetti, così, non si troverà nulla di meno esatto nella nostra affermazione, che: il *cervello non è l'organo del pensiero.*

Ed ora vorrei che mi fosse dato trasfondere nell'animo dei miei cortesi uditori quel senso di sollievo e di conforto ch'io provai, quando mi accorsi che la scienza non era bensì nelle alte astrazioni della metafisica, ma non stava neppure nelle aride, monotone ed assai meno dilettevoli, per quanto più semplici, costruzioni degli associazionisti; che, il positivismo, di cui vogliamo essere fedeli ed ardenti seguaci, non veniva ad imporre lo strazio e la noia di una filosofia, che ci obbligherebbe per sempre a leggere in una traduzione di segni e di simboli, tanto diversi dalle cose indicate, il gran libro della natura.

Non stimiamo certamente che basti mutare un indirizzo per avere sin d'ora sciolte le difficoltà che s'incontrano in questi studi, e ricostruita in tutte le sue parti una scienza nuova.

Nessuno contesta, per es., che la varietà delle specie non abbia trovato una spiegazione nel principio di evoluzione; ma nessuno pensa che ciò bastasse perchè ne fossero determinati i fattori; anzi su ciò nacquero i dissensi, ed oggi non si regge più in tutti i punti la dottrina professata in proposito dallo stesso Darwin. “ Non v'accorgete, esclamava di recente un insigne naturalista, che pure non move dubbî sulla verità del suddetto prin-

cipio, che quando parlate di varietà, di adattamento, di ereditarietà, vi riempite la bocca di parole, che indicano fenomeni non precisati e complicatissimi, senza punto spiegarli? „ [1]

Io voglio di più concedere che si abbia sempre a dire con Amleto: “ che vi sono più misteri sulla terra e nel cielo che non ne sogni la nostra filosofia. „ Ma non bisogna confondere i misteri della natura, che riguardano le origini e il come e il perchè di molte cose che sfuggono al nostro limitato sapere, con quelli che i nostri errori hanno cumulato sui fatti ed oggi c'impediscono persino di vederli come sono dati alla nostra immediata esperienza.

Non bisogna, in altri termini, creare difficoltà dove non sono. Il fatto psichico si trova dinanzi alla scienza allo stesso titolo come vi si trova il movimento dei corpi; sono rapporti diversi, ma il rapporto psichico non è più misterioso del rapporto meccanico, e, sotto un certo aspetto, si potrebbe anzi dire, più chiaro, più evidente, più noto nella sua essenza. Nulla di meno vero a questo riguardo dell'*ignorabimus* di Dubois-Reymond!

E, ripensandoci, non avrebbe dovuto pa-

[1] Grassi, *Critica della filosofia zoologica*, Discorso inaugurale. - Roma, Pallotta, 1898, pag. 24.

rere strano ed inverosimile a chiunque, che la luce psichica che negli stadii superiori dell'evoluzione si sprigiona dalla materia e diventa così vivida nella mente dell'uomo, non dovesse servire che a rendere sempre più profondo l'abisso nel quale da secoli i filosofi vanno calando il grave scandaglio senza poterne mai toccare il fondo? Ad allontanare vieppiù la coscienza dalla realtà esteriore?

Dirò, per concludere, che se vogliamo scoprire la verità, o signori, bisogna lasciare l'inesteso, che è il mondo degli spiriti, e tornare a cercarla, come ha fatto sempre la scienza, nell'universo della materia.

APPENDICE

A). Le leggi dell'eccitazione.[1]

I. *La quantità di forza che si sviluppa in un nervo è proporzionata alla massa degli elementi che si scompongono in esso durante l'eccitazione.*

Siccome questi elementi non rappresentano tutta la massa del nervo, non si potrebbe dire, in generale, che la quantità della forza sviluppata sia in ragione della massa del nervo, ma soltanto in ragione della massa degli elementi che in essa, per la stessa causa eccitante, sono suscettibili di scomporsi. Il rapporto tra la forza sviluppata e la massa del nervo esprime la *capacità di eccitazione del nervo.* Da ciò si conclude che l'identica massa nervosa può avere diversa capacità di eccitazione.

Comunque, è chiaro che la quantità di forza che si sviluppa in un nervo, essendo proporzionata alla massa degli elementi che si scompongono in esso durante l'eccitazione, sarà in modo assoluto tanto maggiore quanto più grande è la massa nervosa che concorre all'azione; sarà tanto maggiore in una fibra lunga che in una fibra corta, in una fibra con l'ag-

[1] Dalla *Fisiologia del sistema nervoso e i fatti psichici,* op. cit., pag. 18) e segg.

giunta di elemento gangliare che in una fibra senza questo elemento.

In una rana preparata alla Galvani si possono osservare gli effetti di uno stimolo, sia sulle origini recise dello sciatico, sia sulle origini stesse intatte e comunicanti con il tratto rispettivo di midollo spinale. È utile impiegare in queste esperienze come stimolo una leggiera soluzione (5 $^0/_0$) di cloruro di sodio. Nel primo caso le contrazioni muscolari sono deboli e appena riescono a spostare l'arto; nel secondo sono vivaci, estese, e spostano l'arto in ogni senso. Dicasi lo stesso paragonando gli effetti d'una eccitazione indotta con l'intermezzo della pelle in un nervo muscolare con quelli prodotti dallo stesso stimolo applicato direttamente sullo stesso nervo muscolare. Nel primo caso essendo assai più lungo il circuito nervoso, e quindi la massa degli elementi che concorrono all'azione, gli effetti sono assai più potenti che nel secondo caso.

II. *La forza sviluppata dal nervo, e che si traduce in un effetto fisiologico* (per es., in una contrazione muscolare), *è la somma delle forze sviluppate dalle singole sezioni del nervo eccitato.*

Si deve, cioè, considerare la forza sviluppata dal nervo nel suo effetto finale, come la scintilla con la quale si scarica l'elettricità che stava uniformemente sparsa sulla superficie di un conduttore isolato. Il conduttore ha una capacità elettrica che dipende dalla sua forma e dalle sue dimensioni; il nervo ha pure una capacità di eccitazione che dipende dalla quantità degli elementi suscettibili in esso di scomporsi; in entrambi i casi la potenza della scarica è proporzionata alla capacità, perchè in quella si sommano gli effetti di tutte le unità di forza che erano in tensione nei due corpi.

Non è quindi il movimento determinato dallo stimolo in un punto del nervo che, ripetendosi uniformemente lungo tutto il suo decorso fino alle estremità terminali, si comunica al muscolo e vi eccita la contrazione. Se così fosse, si dovrebbe avere lo stesso effetto stimolando il nervo in un punto lontano come in un punto vicino al muscolo. Noi sappiamo invece, come fu segnalato dal Budge e poi dal Pflüger, che la contrazione è più energica quando lo stesso nervo è stimolato in un punto lontano che in un punto vicino; anzi, uno stimolo che produceva una contrazione muscolare applicato in un punto lontano, non riesce a produrla quando venga applicato vicino al muscolo. [1] Questo fatto venne espresso dicendo che l'eccitazione che si trasmette lungo i nervi ingrossa come una valanga. Ma è facile riflettere che in una valanga vi è trasporto di materia che si accumula lungo il tragitto, mentre nulla di ciò accade nel nervo. Il fatto invece significa che l'effetto fisiologico dell'azione nervosa è in rapporto con tutta la quantità di forza sviluppata nel nervo, ossia con la potenza della scarica nervosa. Un tratto di nervo breve, anche fortemente eccitato, vale quanto un'eccitazione debolissima di un nervo lungo, che può riescire insufficiente a produrre la contrazione.

Se s' immergono in una soluzione eccitante (per es., in una soluzione di cloruro di sodio, come nell'esperienza precedente) i nervi lombari d'una rana preparata alla Galvani recisi al loro punto d'uscita dalla colonna vertebrale, si vede che si agitano prima le dita del piede, poi i muscoli della gamba, infine quelli della coscia. Quanto, adunque, fu più lungo il nervo stimolato, tanto più rapido e manifesto fu

[1] BUDGE, *Froriep's Jahresb.*, 1852, n. 445, 848; PFLÜGER, *Unters ü. d. Phys. des Electrot.* - Berlin, 1859, pag. 140.

l'effetto dell'eccitamento; l'azione nervosa si manifestò più potente in un tratto lungo, come quello che intercede tra le origini dello sciatico ed i vari muscoli della gamba.

III. *Quando in un nervo si ripete successivamente a brevi intervalli nello stesso punto un eccitamento, si ha una eccitazione che è eguale alla somma delle eccitazioni successive.*

Si è veduto come l'applicazione degli stimoli, per produrre una contrazione, deve aver una certa durata. L'azione di uno stimolo, per quanto breve, si può sempre decomporre in una serie di momenti, ad ognuno dei quali corrisponde un grado di eccitazione. L'effetto fisiologico è dovuto alla somma di queste eccitazioni; se per provocare, ad es., una contrazione muscolare, è necessario il massimo sviluppo della forza nervosa, la *scarica nervosa*, si può dire che in ogni momento dell'azione eccitante aumenta l'eccitazione fino ad un limite massimo, oltre il quale la resistenza è vinta e avviene la scarica.

I ripetuti eccitamenti di un nervo nello stesso punto hanno questo effetto: che l'eccitamento successivo trova il nervo in istato di tensione per l'eccitamento che precede, e lo avvicina sempre più al limite massimo, oltre il quale l'indice meccanico, che è il muscolo, segna il completo sviluppo della forza nervosa. I ripetuti eccitamenti possono dipendere dai vari momenti dell'azione di uno stesso stimolo e dalla azione successiva di stimoli di diversa natura.

Accade perciò che stimoli lievi, che per sè stessi non avrebbero alcuna efficacia, diventano potenti quando siano applicati più volte successivamente, o siano applicati ad un nervo che per altri stimoli precedenti si trovi già in istato di eccitazione.

IV. *Quando hanno luogo eccitamenti in punti diversi di un nervo, il risultato è un'eccitazione totale eguale alla somma delle singole eccitazioni.*

Se osserviamo gli effetti di un eccitamento di un nervo sopra un muscolo, poi facciamo una sezione al disopra del punto irritato, gli stessi effetti appaiono tanto più vivaci quanto più la sezione è vicina al punto irritato. Ciò avviene perchè si sommano nello stesso nervo gli effetti di un doppio eccitamento.

Fu osservato da Heidenhain che dopo il taglio di un nervo aumenta l'azione d'uno stimolo applicato in vicinanza al taglio.[1] Ciò è vero, ma non vi è nulla in questo fatto che contraddica la legge II. Egli attribuisce la maggiore eccitazione, che si ha per mezzo di uno stimolo applicato ad una certa distanza dal muscolo, al taglio vicino, che avrebbe per effetto di rendere in quel tratto più eccitabile il nervo. Senza escludere che l'intensità dell'eccitazione sia proporzionata alla massa degli elementi che concorrono a produrla, e sia quindi più intensa in un tratto nervoso lungo che non in un tratto nervoso breve, si spiega il fatto riferito da Heidenhain per la legge di cui parliamo; secondo la quale lo stimolo troverebbe il nervo già in un grado di eccitazione, e questa aumenterebbe per l'ulteriore eccitamento prodotto dal taglio. A ciò si collega anche un'altra osservazione. Un nervo, alcuni istanti prima di divenire ineccitabile per morte, presenta un aumento della sua eccitabilità, vale a dire si trova in uno stato di eccitazione che diminuisce e infine si estingue. Il taglio produce un aumento dell'eccitazione in tutti questi stadi, sia quando è al massimo, come quando diminuisce. Non si può ammettere

[1] Heidenhain, *Stud. des physiol. Instit. in Breslau.*- Leipzig, 1861.

adunque, come voleva Rosenthal, [1] che il taglio eccitasse il nervo accelerando il processo di mortificazione, perchè non potrebbe produrre alcun eccitamento quando fosse cominciato il periodo della diminuzione.

V. *La resistenza agli stimoli è variabile nei nervi, e si misura pel tempo che impiega l'eccitazione a svilupparsi in un tratto nervoso.*

Si applica uno stimolo ad un nervo e si misura l'intervallo di tempo che intercede tra il momento dell'applicazione dello stimolo e il momento nel quale in un muscolo che si trovi in rapporto con questo nervo s'inizia la contrazione. Avremo così un tempo che risulta da quello impiegato dallo stimolo a produrre l'eccitamento, di quello che impiega il nuovo stato molecolare a raggiungere la intensità richiesta per eccitare il muscolo, e infine di quello che impiega l'effetto dell'eccitamento per determinare la contrazione. Ora, portando nello stesso nervo lo stimolo più in alto, in un punto più lontano del muscolo, e misurando egualmente l'intervallo di tempo che passa tra l'applicazione dello stimolo e il principio della contrazione, si ha un tempo maggiore di quello di prima. La differenza in più esprime il ritardo maggiore con cui è avvenuto lo sviluppo dell'azione nervosa per l'aggiunta di quel tratto di fibra che decorre tra i punti successivamente stimolati.

Si comprende che la resistenza diminuisce man mano che aumenta la tensione, e quindi il tempo sarà tanto più breve nei nervi quanto questi più saranno prossimi al massimo della tensione. Uno stimolo intenso od uno stimolo ripetuto rendono perciò

[1] ROSENTHAL, *Les nerfs et les muscles.* — Paris, 1878, pag. 105.

più rapido lo sviluppo dell'azione in un tratto nervoso. Così fu trovato più rapido ad un'alta che ad una bassa temperatura, negli animali a sangue caldo che negli animali a sangue freddo.

Si può dire che il tempo aumenta in ragione diretta della lunghezza del tratto nervoso, o del sistema che deve essere eccitato.

Si è osservato che il tempo che impiega un'eccitazione per essere sviluppata da una fibra afferente ad una fibra efferente del midollo spinale attraverso la sostanza grigia è dodici volte maggiore di quello che impiegherebbe, se l'arco fosse costituito da una sola fibra continua. È lo stesso come se invece del tratto di sostanza gangliare esistesse una fibra lunga dodici volte la fibra periferica afferente su cui si è prodotta l'eccitazione, più una volta la fibra efferente. La resistenza, adunque, è aumentata in questo caso per l'estensione del sistema.

Non bisogna confondere il fenomeno della resistenza, che suppone l'eccitabilità normale, con la diminuita capacità di eccitazione, che può dipendere da difetto originario di eccitabilità o da esaurimento. La resistenza può essere massima e simulare l'ineccitabilità; in questo caso la capacità di eccitazione è virtuale, e può dar luogo ad effetti poderosi, solo mutando le condizioni del nervo o la natura dell'eccitamento.

VI. *Lo sviluppo dell'azione nervosa, che incomincia dal punto eccitato, procede per la via de'nervi in tutte le direzioni.*

Nei nervi muscolari l'effetto dell'eccitamento si palesa nella direzione del muscolo. Non è difficile dimostrare che però ha luogo in entrambe le direzioni.

In una rana recidiamo i nervi spinali settimo ed

ottavo e la radice posteriore del nono, in modo che lo sciatico non comunichi col midollo che con la radice anteriore del nono. Stimolando questa radice, abbiamo contrazioni muscolari dell'arto corrispondente; stimolando più in basso lo sciatico, abbiamo movimento nell'arto del lato opposto. Gli effetti dello stimolo si trasmettono, adunque, per questa radice in entrambe le direzioni.

Nei pesci elettrici abbiamo un solo nervo ramificato, che si distribuisce all'organo speciale di cui sono forniti. Ora, in qualunque punto il nervo venga toccato, determina la scarica di tutto l'apparecchio.

Rispetto all'eccitabilità, ci possiamo adunque rappresentare il sistema nervoso nella sua più semplice espressione, come un sistema di fibre comunicanti nel quale si sommano i risultati di eccitamenti simultanei o successivi.

B). Le basi fisiche delle allucinazioni.

In un altro scritto, *La fisiologia del sistema nervoso e i fatti psichici*, avevamo attribuito alla volontà nella riproduzione delle sensazioni visive la potenza di modificare così la retina da generare una immagine dell'oggetto, analoga a quelle immagini accidentali, che vi lasciano gli oggetti luminosi e che vi persistono per qualche tempo. In queste conferenze, mentre riconosciamo alla volontà la potenza di riprodurre tutto il lato emozionale e affettivo della sensazione che era prodotta dalla reale presenza di un oggetto, non siamo andati più oltre, richiedendo questo argomento nuove e più minute ricerche.

Noi dicevamo allora: " Nella formazione delle immagini la volontà riproduce uno stato obbiettivo che è quasi identico a quello che la luce avrebbe determinato negli elementi nervosi emanando da un oggetto reale. Riproducendo ad occhi chiusi l'immagine di un colore assai vivo e fissandola fortemente, e poi riaprendo gli occhi verso una superficie bianca, si vede su quella per un istante fugacissimo la stessa immagine, ma di colore complementare; ciò dimostra che nella percezione visiva di un oggetto, oltre il contenuto veramente obbiettivo della percezione, si ha un'immagine che è uno stato nervoso percepito di colore reale. Ciò è confermato da altre esperienze.

" Se si rischiara un fondo bianco con una luce bianca e con una luce giallo-rossa (come sarebbero la luce naturale del giorno e la luce di una candela) e dinanzi a quel fondo si pone un oggetto, questo proietterà due ombre: una di queste, dovuta alla luce bianca, sarà rischiarata dalla luce della candela; l'altra, dovuta alla luce della candela, sarà rischiarata dalla

luce bianca; però non sarà bianca, ma azzurra; vale a dire, del colore complementare del fondo, che è giallo-rosso pallido per la mescolanza della luce bianca con la luce giallo-rossa della candela. Ora, se per mezzo di un tubo nero si guarda l'ombra della candela e un tratto del fondo giallo-rosso, l'ombra è sempre azzurra, ed è azzurra eziandio se si guarda da sola. Ma ciò che vi è di singolare, è che persiste a sembrare azzurra anche dopo che sia spenta la candela; e siccome non si riconosce l'errore che osservandola *direttamente* rimovendo il tubo, così è evidente che *il colore dell'ombra* non è da attribuire ad una modificazione persistente della retina, ma ad una illusione dell'individuo che percepisce. Questa illusione non si spiega se non ammettendo che l'individuo riproduca uno stato obbiettivo quasi identico a quello che avrebbe prodotto sugli elementi nervosi un oggetto reale, e che questa sensazione si somma, per così dire, con l'oggetto della percezione attuale. Rimosso il tubo, il colore azzurro scompare, perchè l'attenzione si fa subito meno intensa, o almeno non è più circoscritta.

“ Si è pure osservato che, fissando un colore con un occhio, tenendo chiuso l'altro, non si sviluppa l'immagine accidentale soltanto nel primo, ma anche nel secondo che non ha ricevuta alcuna impressione; senonchè nel primo è negativa e nel secondo è positiva. Si dee riflettere che qui l'oggetto percepito non è più l'oggetto di prima, ma lo stato retinico che si proietta come immagine accidentale. Ora, nel primo caso, l'immagine è negativa, poichè la retina fu modificata dall'azione diretta della luce; nel secondo è dello stesso colore, quantunque sbiadito, dell'oggetto primitivamente fissato, poichè l'immagine consiste nella pura sensazione riprodotta. Non conosciamo altro modo di vedere, all'infuori del nostro, che spieghi questo sviluppo di un'immagine

accidentale nell'occhio che non ha ricevuto alcuna impressione. „

Sulla genesi delle immagini che si formano così per induzione nell'occhio che non le ha ricevute, vi è uno studio del Bocci, che sarebbe riuscito anche più interessante se tutti i preconcetti fisiologici e psicologici di cui abbiamo trattato, non venissero ad annebbiare la mente di questo valente osservatore; siccome l'immagine inducente è alle volte *acromatica*, mentre quella indotta nell'occhio in riposo è *cromatica*, questo fisiologo arriva persino a ritenere che i *centri percipienti corticali* funzionano da prismi, *decompongono cioè, la luce bianca nei colori spettrali.* [1]

Si trovano dagli autori citati molti casi di persone che poterono ricordare o concepire un oggetto, e tradurlo davanti a sè, come se fosse stato presente. Questi fatti debbono essere accolti con riserva, massime quando sono riferiti da alienati.

Si può, intanto, ammettere la possibilità che la vista d'un oggetto che non è reale se non come immagine proiettata a noi dinanzi, sia un fatto reale entottico, che si considera fuori di noi solo, perchè non si ha coscienza che esista nell'apparato visivo; come accade dei corpuscoli che sono sulla cornea o dentro il vitreo, che si proiettano al di fuori e sembrano mosche volanti nell'orizzonte anche per chi sa che si trovano propriamente nell'occhio.

Si potrebbe anche ammettere che non in modo assoluto la parvenza dell'oggetto esteriore sia la pura sensazione visiva riprodotta, ma risulti dalla coincidenza di un'immagine e di un oggetto esteriore direttamente percepito; dove questi provochi la formazione dell'immagine, darebbe luogo ad una

[1] Bocci, *L'immagine visiva cerebrale.* - Roma, Società Editrice Dante Alighieri, 1897, pag. 34.

combinazione di una certa stabilità. Vi sono illusioni assai frequenti e di esperienza volgare in cui nella semi-oscurità un oggetto viene scambiato per un altro del tutto diverso; un panno che sventola, un albero con un ramo piegato verso di noi, un frammento di nave naufragata galleggiante, furono scambiati per un individuo che si agita, o che minaccia spianando un fucile, o che cammina sulle onde, e con linee e fattezze così determinate da scorgere in esso una persona conosciuta. Rischiarando con maggior luce l'ambiente o ponendo una *benda agli occhi*, la visione sparisce.

Ma ciò suggerisce immediatamente che vi possono essere altri fatti distinti da quelli sopraccennati; quando, per es., un oggetto lascia la sua impronta durevole sulla retina, e quindi si ha la proiezione di un fatto entottico, che non è, adunque, prodotto volontariamente, ma così intenso da apparire come un oggetto esistente fuori di noi. Si ritiene che sia necessario perciò di aver lungamente fissato l'oggetto; ma accade anche che l'immagine siasi formata a nostra insaputa, poichè l'azione fisica può essersi esercitata mentre avevamo la mente ad altre cose. Chi si serve abitualmente del microscopio, rivede, anche parecchie ore dopo il lavoro, gli oggetti che ha osservati più a lungo. “ Dovendo, scrive il Bocci, passare in rivista molti de' miei apparati sulla retina di rana, e prescegliere quelli con epitelio pigmentato retratto o prolungantesi in basso fra i bastoncelli, alcuno di essi preparato dalle tinte più belle mi ritornava con ostinazione dinanzi agli occhi nel riposo della notte, e osservavo palizzate di bastoncelli appena colorati dall'acido osmico tra le nere frangie o cortine più o meno abbassate. „ [1] Ma,

[1] Bocci, l. c., pag. 4.

accade anche, che si riveda un oggetto che non ci eravamo accorti di aver mai veduto. Dopo essere stato un intero giorno di gran luce, sulla banchina di un porto di mare, la sera stessa, chiudendo gli occhi per dormire, tenendo però il lume acceso, vedevo distintamente il mare verde ed ondoso e su di esso una nave nera col nome distintissimo a poppa, che non mi ricordavo di avere particolarmente distinta fra le altre che erano ormeggiate. Non è difficile che questi stati retinici abbiano tal forza da prevalere alle percezioni dirette, e sovrapporsi a queste.

Possiamo, adunque, avere una percezione che ci trae in inganno sulla qualità dell'oggetto percepito in tre modi:

1° Quando si produce volontariamente un'immagine di tale intensità da essere proiettata al di fuori come un fatto entottico;

2° Quando l'immagine suddetta, meno intensa e determinata, si sovrappone ad un oggetto esterno direttamente percepito;

3° Quando si forma nella retina un'immagine accidentale persistente, sia che simuli un oggetto reale fuori di noi, sia che si sovrapponga ad altri oggetti in una percezione mista.

L'errore in cui si cade è sempre errore d'osservazione; vale a dire, deriva immediatamente dal contenuto della percezione, non da un ragionamento qualsiasi che si faccia su di esso. È la cosa intuita che si presenta coi caratteri proprî di un oggetto reale fuori di noi, e non con quelli di un'immagine; e quei caratteri, già accennati nel testo, sono soprattutto due; cioè, primo, di non porsi nello spazio mentale, ma fuori dell'organismo; secondo, di sembrare indipendente dalla nostra volontà, appunto perchè esce dal luogo proprio delle immagini, ha una localizzazione inattesa.

Se indichiamo con la parola allucinazione il fatto di scambiare l'immagine con l'oggetto reale da essa raffigurato, è chiaro che le allucinazioni sono sempre visive. Possono darsi sensazioni riprodotte in altri organi dei sensi, ma non sono causa di allucinazione se non in quanto suggeriscono l'immagine di un oggetto al di fuori al quale vengono riferite come a causa, e l'immagine si considera come l'oggetto reale corrispondente. Si potrebbe dire che tali sensazioni non sono allucinatorie per sè, ma solo in quanto fanno parte di una rappresentazione della coscienza che ha per base una sensazione visiva, o una sensazione visiva riprodotta. Anche in questo caso è la rappresentazione della coscienza che è ingannevole direttamente, cioè, senza intervento di qualsiasi riflessione da parte nostra.

Non ci possiamo dilungare di più in una breve nota. Osserveremo solo che questi fatti accadono a mente sana; quando diventano morbosi, s'inizia il delirio, il quale consiste essenzialmente nello scambio continuo d'immagini con oggetti reali. Ora, se si considera che nella coscienza ciò che è pura immagine si distingue per caratteri proprii da ciò che è fatto reale e da questa distinzione dipende la localizzazione nel tempo, si comprende che è la perdita di tale localizzazione che caratterizza massimamente quello stato morboso.

Ci occuperemo di questo argomento in un lavoro speciale; ma il lettore può sin d'ora farsi un concetto dove, a proposito di questi fatti, si siano smarriti gli autori, che movono dalla fisiologia dell'inesteso.

L'illustre Féré, esorta la psichiatria a *laicizzare* i suoi metodi, vale a dire: " a mostrare le condizioni fisiche dei fatti psichici di cui intraprende lo studio. „ [1] Ma egli ritiene che basti perciò fissare quali

[1] FÉRÉ, *Pathologie des émotions.* - Paris, 1892, pag. 381.

siano i segni fisici esterni, i movimenti, che accompagnano il fatto interno che è solo esperimentato da chi lo prova.

Dopo quanto si è detto, è chiaro che la *laicizzazione* deve consistere anzitutto nello sceverare ciò che vi ha di psichico da ciò che vi ha di esteriore nel fatto psichico; e nel vedere, anche per un esame introspettivo, che non è tolto ad alcuno, neppure ai psichiatri, in che cosa consiste il lato puramente psichico o subbiettivo della coscienza. Non è indifferente procedere in questi studii con preconcetti psicologici, ai quali viene necessariamente subordinata ogni interpretazione delle cose osservate.

Vediamo, ad esempio, come parlando delle allucinazioni, un psichiatra, che pure è alieno da ogni metafisica, pone la sua tesi: " Come si producono, scrive Tamburini, dove hanno sede queste *false sensazioni*, che hanno, per chi le prova, tutta la *realtà obbiettiva* delle *vere sensazioni*, come se provenissero da *oggetti reali* e venissero trasmesse per la via dagli organi di senso mentre sono *puramente subbiettive?* „ [1]

Noi vediamo che quest'autore ammette *sensazioni vere*, cioè, prodotte dalle impressioni che gli organi dei sensi ricevono dagli oggetti esterni. Queste hanno una *realtà obbiettiva*, perchè le impressioni sono fatte da *oggetti reali.*

Siccome le sensazioni sono i soli elementi della conoscenza, secondo le idee stesse professate dall'autore, che cosa potrà mai intendere per realtà obbiettiva attribuita alle sensazioni o agli oggetti che sono sentiti? Intende forse parlare delle sensazioni, che sono bensì interne, ma per il loro particolar modo di associarsi, ci dànno come apparenza l'esteriorità? Ma non è appunto quest'apparenza che costituisce l'alluci-

[1] Tamburini, *Sulla genesi delle allucinazioni.* - Reggio Emilia, 1880.

nazione? E come non sa che la rappresentazione del mondo esteriore, secondo quelle idee, non sarebbe che un'allucinazione?

E che cosa sono gli oggetti reali, se non vi può essere per l'autore altra realtà che nelle sensazioni? E se queste sono *sensazioni vere*, che cosa intende per sensazioni *false*, *puramente subbiettive?*

Ma, a dir vero, la psicologia dell'autore è assai più semplice e primitiva.

Egli move dalla realtà esteriore che in relazione con noi diventa un fatto psichico, uno stato di coscienza; ammette poi che dalle impressioni che ricevono gli organi dei sensi si produca un movimento e che questo sia trasmesso lungo i nervi e pervenuto in alcuni punti del cervello si trasformi in sensazioni; queste sono le *sensazioni vere*. Le sensazioni vere, che egli chiama altrove *impressioni percepite*,[1] si depositano in quegli stessi punti del cervello allo stato d'*immagini mnemoniche*,[2] e in questa specie di magazzeno rimangono finchè un'irritazione non venga a ravvivarle, a ritornarle, cioè, allo stato di *sensazioni*, le quali però, non avendo avuto, come le prime per causa un oggetto presente, sono *sensazioni false*, puramente *subbiettive*. Si noti che tutto ciò è già nella mente dell'autore prima di ogni esperienza; è tutta materia ipotetica; ipotesi che la sensazione derivi da impressioni, e quindi ipotesi l'esistenza di tali stati psichici, ipotesi che vi sia una trasmissione, ipotesi che lo stato psichico si depositi e si conservi nel cervello. L'ammettere, dopo ciò, una realtà obbiettiva come esistente all'infuori delle sensazioni, non è che una inconseguenza inavvertita dall'autore, che si guarda dal seguire la psicologia oltre i modesti confini da lui stabiliti. In seguito, viene l'e-

[1] Tamburini, l. c., pag. 32.
[2] Tamburini, l. c., pag. 32.

sperimento, a cui si chiede di fissare quali siano i punti del cervello che ricevono e percepiscono le impressioni e le tengono in deposito, come immagini della memoria; si pretende di aver trovato questi punti in alcune zone della sostanza grigia degli emisferi, che si chiamano, perciò, *centri psicosensorî corticali*. La teoria delle allucinazioni è così semplicissima; consiste in uno *stato irritativo dei centri psicosensorî corticali;* ed è, senza dubbio, per questa semplicità, io credo, che fu subito, come afferma lo stesso Tamburini, universalmente accettata.[1]

Non diremo nulla se sia *chiaro da qualsiasi punto di vista* il concetto d'irritazione applicato al processo che in questi casi colpisce la corteccia cerebrale. Se fosse uno di quei processi che vanno per gradi alterando i vasi, e, passando per la congestione, arrivano sino all'infiammazione, o ad atrofie e degenerazioni degli elementi nervosi, si dovrebbe pure palesare all'esterno con quei segni che servono a fare la diagnosi di tali lesioni. Ma finora le neuropatie non hanno mai spiegato le psicopatie. Si potrebbe intendere lo stato irritativo come uno stato di sovraeccitazione, diretto o collaterale per processi patologici che colpiscono altri punti del cervello: ma anche questa sovraeccitazione si dovrebbe diagnosticare; ora sappiamo che non accompagna sempre le false rappresentazioni degli allucinati.

Comunque sia, trova in esso l'autore la causa morbosa che mette in iscompiglio le sensazioni che sono in deposito nel centro sensorio, e che così agitate si verrebbero a combinare e ad associare in vario modo per produrre l'immagine mentale impulsiva di atti diversi.

Ora noi chiediamo al Féré, se crede, che tutto que-

[1] Tamburini, *Sulle allucinazioni motorie.* - Reggio-Emilia, 1889. pag. 3.

sto mondo ipotetico di elementi che sfuggono ad ogni osservazione, e che è solo nella fantasia degli autori, non abbia alcuna importanza, quando si tratta di stabilire le vere condizioni fisiche del fatto psichico, e se possiamo limitarci, per la *laicizzazione* di questi studii, a registrare i segni fisici esterni che lo accompagnano; come sarebbero, nel caso delle allucinazioni visive, le reazioni motrici locali, l'ammiccare energico e ripetuto delle palpebre, le rughe che si formano in direzione perpendicolare ai muscoli che entrano in azione, ecc.?

C). La continuità della percezione e l'unità sintetica del pensiero.

Il prof. Giacinto Fontana, dopo aver dimostrato con grande chiarezza ed evidenza come nell'associazione delle sensazioni non si possa trovare l'unità sintetica del pensiero, si rivolge a me, dicendo come non sia neppur vero che l'unità sintetica del pensiero si trovi nella continuità del sistema nervoso e perciò nella continuità della percezione, o, come avrebbe dovuto dire, nei miei termini più precisi: *nella continuità della percezione che ha per condizione la continuità del sistema nervoso.* [1]

Egli aveva scritto poco prima: “ la relazione, pertanto, di due sensazioni nel loro momento immanente non può essere data da un'altra sensazione: la medesima relazione fra una sensazione immanente e l'altra transeunte, non può essere data, a maggior ragione, da un'altra sensazione, perchè, come tale, nulla potrebbe avere della prima, nulla della seconda. Che se, poi, si immedesimasse, si avrebbe un aumento, o una intensità quantitativamente maggiore, e anche in questo non vi potrebbe essere riferimento di ciò che più non esiste come termine di relazione. È necessario, quindi, uscire dalla sensazione, e riconoscere un'entità immanente e percettiva che confronti e giudichi nell'unità sintetica del pensiero. [2] „

Si vede che l'illustre autore non ha creduto opportuno di leggere nel mio libro tutta quella parte che riguarda la critica dei concetti di sensazione

[1] Fontana, *Monismo e dinamismo nella Filosofia.* - Torino, 1897, pag. 223.

[2] Fontana, l. c., pag. 222-223.

e di centri nervosi psichici; anzi non afferrò che quella pagina soltanto che egli mi ha fatto l'onore di ricordare. Tanto più mi confermo in questa opinione quando aggiunge: " La sensazione non può non avvenire che nei centri nervosi del cervello, e ogni sensazione è sperimentata l'una con esclusione dell'altra. [1] „

Ma se tutto il mio libro è diretto a dimostrare che le sensazioni non esistono, come non esistono centri in cui vadano a depositarsi, e che la scienza deve eliminare questa ipotesi che deriva da un errore dei fisiologi, se vuole fare un passo più oltre nella soluzione del problema della conoscenza!

Ora, eliminate le sensazioni, non rimane che la percezione come puro dato dell'esperienza, ciò che egli appunto chiama, *ontologizzando* questo rapporto psichico, una *entità immanente e percettiva*, la quale ha per materia non le sensazioni, ma i fatti o le cose esteriori.

Che la percezione si presenti come continuità, è pure un fatto dell'esperienza. " La continuità di cui si parla, dice il Fontana, non può riguardare che la successione o l'estensione; ma è chiaro non potersi parlare di continuità nella prima supposizione, imperocchè, se è successione, se ne distinguono gli istanti, quando invece il continuo esclude la successione e in questa non vi hanno stati immanenti ma transeunti. Che se vuolsi affermare la continuità nell'esteso, anche in questo caso avremo un continuo quantitativo sensibile, non già un continuo qualitativo, attesochè il quantitativo dell'esteso si tramuterebbe nel quantitativo rappresentato dall' unità; sarebbe un quantitativo inesteso, il che è illogico. [2] „

Ora, se l'autore rimane nel giro delle idee vec-

[1] FONTANA, l. c., pag. 225.
[2] FONTANA, l. c., pag. 223-224.

chie, e, cioè, che gli oggetti reali, com'egli si esprime, sono da noi appresi come oggetti sensibili, il suo ragionamento è giusto; perchè non vi .può essere la continuità in cose che sono in loro stesse successive e coesistenti. Ma se egli, togliendo di mezzo le sensazioni, applica la percezione immediatamente ai fatti, troverà che ciò che si aggiunge a questi da parte della coscienza è appunto la continuità, cioè. quel rapporto in cui consiste tutta la sua entità immanente e percettiva.

Che tale continuità sia nell'esteso, non si può contestare da alcuno che non voglia negare l' evidenza; che sarebbe la percezione senza l'esteso? Una vuota astrazione, un puro concetto, una parola.

Ciò posto, l'autore soggiunge: " Si vuole pertanto spiegare l' unità della percezione con la continuità, vale a dire, come si scrive tosto dopo: *quel rapporto che fu espresso in modo concettuale con le parole*: *unità di coscienza*. Il che suona chiaramente quanto il dire, che l'unità di coscienza, è null'altro che la continuità della percezione. [1] „ Ora io confermo pienamente, ciò che dichiaravo allora in quei termini; poichè ciò che chiamiamo unità di coscienza è un concetto, che non avrebbe altro valore se non quello di una pura espressione verbale, se non potesse riferirsi a nessun fatto sperimentabile; ora questo fatto non è che la continuità della percezione.

Se l' illustre filosofo si fosse data la pena di andare un po' più innanzi di quella pagina su cui fermò la sua attenzione, si sarebbe anche risparmiato di soggiungere che: " l'essere diversamente modificato esclude la continuità nella percezione, quante volte non vogliasi affermare che un fenomeno passivo sia ad un medesimo tempo attivo, e che il sentire si tramuti in intendere, come avviene appunto nella relazione,

[1] Fontana, l. c., pag. 224-225.

giusta quanto si è asserito dianzi, che la *percezione* è una *relazione di spazio*, la quale si fonda sulla continuità del sistema nervoso. Se è relazione è un riferimento dal soggetto, che apprende, all' oggetto sentito. Ora a quel soggetto percipiente si sostituisca la continuità del sistema nervoso e questa sarà, del pari, una sensazione continua, e non già una percezione continua, onde la sensazione continua diventerà una relazione di spazio.[1] „

L'autore è evidentemente imbarazzato dall' affettività della percezione, perchè non sa quello che abbiamo detto in proposito al capitolo sulla *Volontà*, e non ha visto che, secondo noi, non è il sentire che si tramuta in intendere, ma è invece l' intendere che si tramuta in sentire, appunto per ciò che vi è di attivo nella percezione. Egli, che è così grande ammiratore del Rosmini, e ne rileva l'acutezza della mente, quando questi si studia di rendere concepibile un rapporto inconcepibile come quello dell' inesteso che sente l'esteso, avrebbe dovuto ben più ammirarlo dove osserva, così giustamente, che noi siamo attivi e non passivi nella sensazione; e gli sarebbe riuscito più chiaro ciò che affermiamo anche noi, che nella coscienza non ha luogo alcuna distinzione fra il passivo e l'attivo.

Non è l'essere in quanto percepisce che è diversamente modificato, il che vale come ripristinare le sensazioni multiple; la varietà della percezione dipende dalla varietà del suo contenuto; se non che, questa sarebbe una pura apprensione intuitiva delle cose, se non fosse ad un tempo una reazione cosciente alle cose percepite, d'onde deriva l'affettività della rappresentazione, una percezione affettiva, una sensazione.

Comprendo tutta la difficoltà che vi può essere,

[1] Fontana, l. c., pag. 226.

dopo l'abitudine da secoli inveterata di considerare il rapporto psichico, come un rapporto meccanico tra cose di natura diversa, a concepire tale rapporto senza sostanzializzarlo; e perciò l'autore non riesce a concepire la percezione come relazione spaziale, ma solo come un riferimento del soggetto che apprende all'oggetto sentito, come, cioè, una relazione estrinseca o meccanica, tra cose di natura diversa. Secondo noi il soggetto medesimo è la relazione, se non che le circostanze di tale relazione sono nello spazio tra cose estese. Chi penserebbe a fare una sostanza dell'attrazione del Newton? Con questa parola non si esprime tuttavia che un principio di relazioni, e in ciò, non vi è per alcuno nulla di oscuro.

Non si sostituisce così, come crede il Fontana, la continuità del sistema nervoso ad un soggetto percipiente; ma la continuità del sistema nervoso è necessaria per la continuità della percezione, e quindi, per quella che si chiama unità del sentimento nello stesso animale: o, in altri termini, l'unità di coscienza ha per condizione la continuità della materia vivente in quella forma specifica alla quale è inerente la proprietà di sentire.

Riassumendo queste brevi considerazioni, diremo, che l'ipotesi delle sensazioni obbliga a spiegare la unità sintetica del pensiero, che mette capo all'unità di coscienza e all'unità dell'energia del soggetto percipiente, uscendo dalle sensazioni con astrazioni superiori; cosicchè anche l'illustre Fontana non fa che ribellarsi in nome del senso comune, alle pure tendenze associazioniste, ma spreca le sue forze in una lotta sterile, poichè, ritenendo l'ipotesi delle sensazioni, non può risolvere il problema della conoscenza se non aggiungendo nuovi elementi astratti, a quelli già astratti, forniti oggi dalla fisiologia del sistema nervoso, agli associazionisti.

INDICE

Pag.

A chi legge 3

I. — Le sensazioni elementari non esistono 7

II. — Non vi è nulla di reale che non sia esteso 41

III. — Il cervello non è l'organo del pensiero 75

Appendice:

A) Le leggi dell'eccitazione 117

B) Le basi fisiche delle allucinazioni . . 125

C) La continuità della percezione e l'unità sintetica del pensiero 135

ERRATA-CORRIGE

Pag.	linea	Errori	Correzioni
61	1	trasmette	si trasmette
105	3	parti visive	parti vicine
111	17	da un punto all'altro	da un punto o dall'altro

DELLO STESSO AUTORE

LA FISIOLOGIA DEL SISTEMA NERVOSO e i fatti psichici

QUARTA EDIZIONE

ROMA — ERMANNO LOESCHER & C.°, 1897

1 vol. in-8° - Lire 5.